

اطلس ٢

البيبا

وطرق

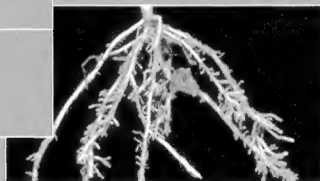
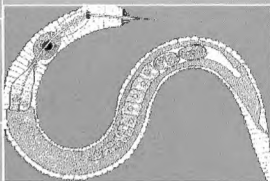
مكافحة الآفات

النيماتودية

أ.د. سناء هارون

استاذ النيماتولوجي

جامعة الشبوم



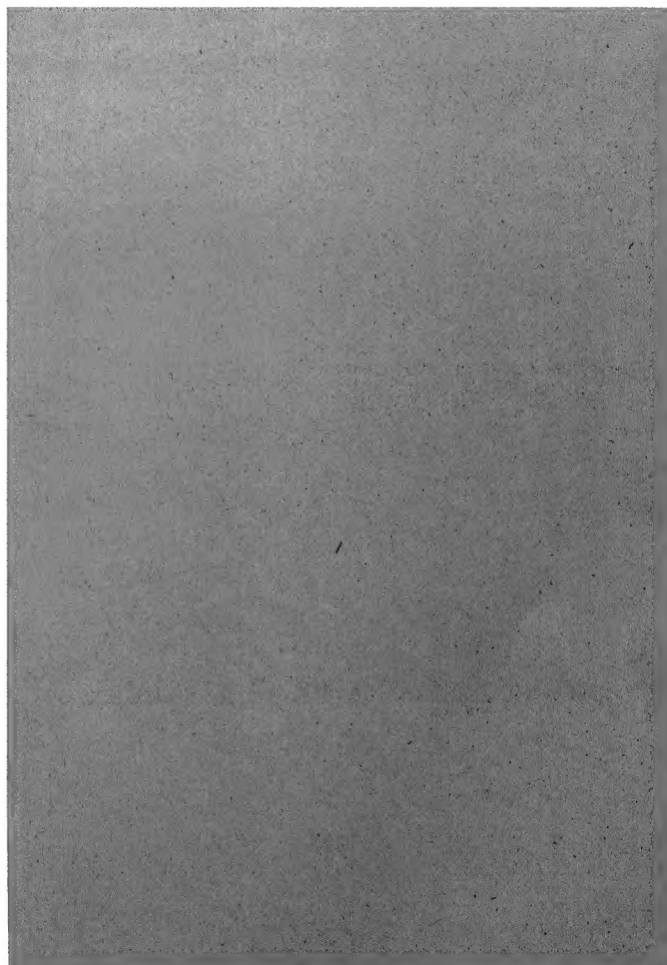
2005

إهداء 2006

الأستاذة الدكتورة / منام أبو سريع محمد حسين هارون  
القاهرة

1329

H338



وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى

«مشروعات السوق الاوربية المشتركة»

جامعة الفيوم



اطلس ٢

## اساليب وطرق مكافحة الآفات النيماتودية

أ.د. سناء هارون

استاذ النيماتولوجى

جامعة الفيوم

نيماتودا النبات .. كيف تتغذى النيماتودا والاضرار التى تسببها

كيفية تحديد المشكلة النيماتودية

البروتوكول المستخدم لاختذ العينات وتحليلها بالطرق الحديثة

استخدام البيولوجيا الجزيئية للتعرف على الانواع والتجمعات والسلالات المختلفة للنيماتودا

المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماتودا

الدلائل والمؤشرات لاعداد النيماتودا فى المحاصيل الاقتصادية الهامة

التعداد النيماتودى وعلاقته بطرق المقاومة فى انواع التربة المختلفة

المكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية

التأثير المبيدى لبعض النباتات على الانواع المختلفة للنيماتودا

تأثير النباتات الطبية والعطرية على النيماتودا فى التربة

محاصيل التغطية وعلاقتها بالنيماتودا

الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا - الطرق السليمة لتصنيع الكمبوست فى مزرعتك



# إهداء

إلى

أبى .. رحمه الله

أمى .. نور الحياه .. أطال الله فى عمرها

رفيق عمرى دكتور سمير العجمى وابنائى احمد واسامة وإيهاب

اساتذتى وزملائى الاعزاء وتلاميذى وكل من يعمل فى مجال الاستثمار الزراعى

اهدى هذا الجهد المتواضع

سناء هارون







# نقد و عرفان

أتقدم بخالص الشكر والعرفان إلى كل الهيئات الحكومية والعلمية والقطاع الخاص التي قدمت دعماً مادياً لتغطية تكلفة طباعة هذا الكتاب مما كان له عظيم الأثر في إيصال المادة العلمية التي يحتويها إلى كافة القطاعات التي تعمل في المجال العلمي والزراعي مما أتاح لنا جميعاً فرصة لخدمة هذا البلد الذي نعيش على أرضه.

■ محافظة الفيوم

■ سينجيتا

■ شوري للكيمياويات

■ المصرية للأملاح والمعادن بالفيوم - أميسال

■ سامتريد - مهندس سمير فهمي وشركاه

■ سنك

■ الزراعية الحديثة - بيكو

■ مصطفى غنام

■ كونسقرا للتوكيلات والاستشارات الفنية

■ العجيزى الدولية للتنمية

■ النوبارية لإنتاج البذور - نوباسيد

■ أبناء محمد فتح الله جعاره

■ محمد فريد عبد الهادي جعاره وشركاه

■ مجموعة فانا للحاصلات البستانية

■ مابا «مختار أبو باشا»

■ مافا «مزارع المغربي بالنوبارية»

خالص شكرى وتقديرى للزملاء الأفاضل واساتذتى لقيامهم بالمراجعة النهائية لهذا الكتاب وإخص بالذكر اخی وزميلي الاستاذ الدكتور / انور الصعيدى

د . سناء هارون



# مقدمة

■ تعتبر الـنيماتودا من أقدم الكائنات الحية التي تم التعرف عليها ، وتنقسم مملكة الـنيماتودا إلى قسمين رئيسيين : Adenophorea و Secernentea وتنتمي معظم أنواع الـنيماتودا التي تتطفل على النبات إلى القسم الأول.

■ والـنيماتودا حيوانات عديدة الخلايا غالبا ما يحتوى الجسم على ١٠٠٠ خلية أو أقل لها شكل دودى رغم أن هناك بعض الاجناس الأنثى الناضجة فيها تأخذ الشكل الليمونى أو الكمثرى أو الكروى.

■ يحيط بجسمها طبقة خارجية كيويتيكية يتم افرازها عن طريق طبقة داخلية تسمى الهيبودرمس ، الجسم به مجموعة من العضلات أسفل هذه الطبقة تسمح لها بالحركة .

■ بداخل جسم الـنيماتودا أنبوية بسيطة هى عبارة عن القناة الهضمية ويوجد بين الطبقة الخارجية وهذه القناة سائل هو الذي يعطي ضغط ضد الغلاف الخارجي ليحفظ الشكل الخارجي للـنيماتودا أيضا يساعدها على الحركة .

■ يوجد فى منطقة الرأس فتحة الفم وهى مجوفة ويوجد بها القلم (رمح) الذى يستخدم لأختراق الخلية النباتية وسحب مكونات الخلية أيضا لتمرير بعض الإفرازات التى تساعد على هضم مكونات الخلية حتى يسهل امتصاصها .

■ القلم متصل مباشرة بالمرئ الذى يحتوى على ثلاث غدد تقوم بإفراز بعض الانزيمات التى تساعد على عملية هضم مكونات الخلية النباتية .

■ يوجد مجموعة من العضلات فى المرئ وهذه العضلات تنقلص ، وهذه التقلصات تدفع الطعام إلى أمعاء الـنيماتودا . الأمعاء تنتهى بفتحة الشرج فى الأنثى بينما فى الذكر تنتهى الأمعاء بفتحة المجمع .

■ معظم أنواع الـنيماتودا يوجد لها ذكر وأنثى ويستخدم نوع الجهاز التناسلى فى عمليات التعرف على أنواع الـنيماتودا ، حيث أن عدد المبايض يمكن أن يكون واحد أو اثنين وهذا يحدد مكان الفتحة التناسلية فى جسم أنثى الـنيماتودا ، كما أن وجود أو غياب شوكتا الجماع وأيضا الجراب التناسلى يساهم فى تحديد نوع الـنيماتودا .

■ يحتوى جسم الـنيماتودا على جهاز عصبى جهاز إخراجى .

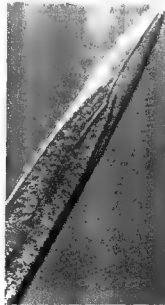
■ معظم أنواع الـنيماتودا تمر بأربعة مراحل من الانسلاخ للوصول إلى مرحلة النضوج وغالبا في نيماتودا النبات يكون الانسلاخ الأول داخل البيضة ويلاحظ أن جسم الـنيماتودا لا يحتوي على جهاز عظمى ولكن يوجد لديها طبقة الهيبودرمس الحية ، كما أن الـنيماتودا لا يوجد لها جهاز تنفسي أو جهاز دوري ولكن تعتمد على تبادل الغازات والماء من خلال طبقة الكيوتيكل المغلفة.



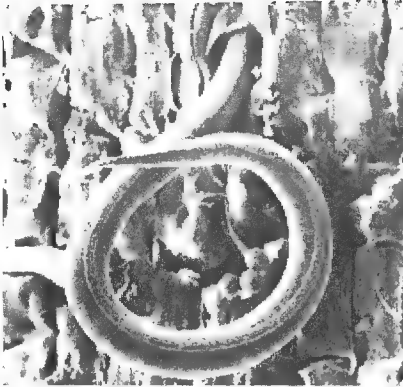
الطور اليرقي  
الثاني لنيماتودا  
تعقد الجذور ..  
بيش لنيماتودا  
تعقد الجذور في  
مراحل التطور  
المختلفة



خروج الطور اليرقي الثاني من البيضة



شكل يوضح انسلاخ الـنيماتودا من  
الطور اليرقي الثالث إلى الرابع

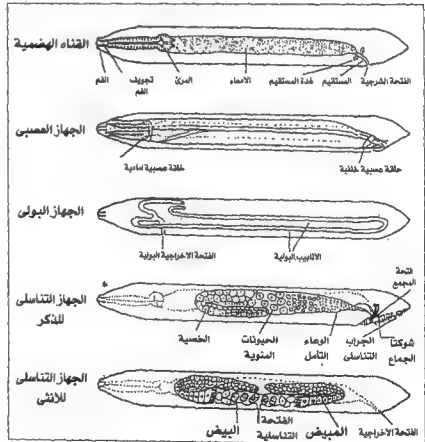


صورة باستخدام  
الميكروسكوب  
الالكترونى  
الماسح توضح  
اختراق النيماتودا  
لأنسجة النبات

### الاجهزة الموجودة فى جسم النيماتودا



الاحجام المختلفة للنيماتودا



## **نيماتودا النبات:**

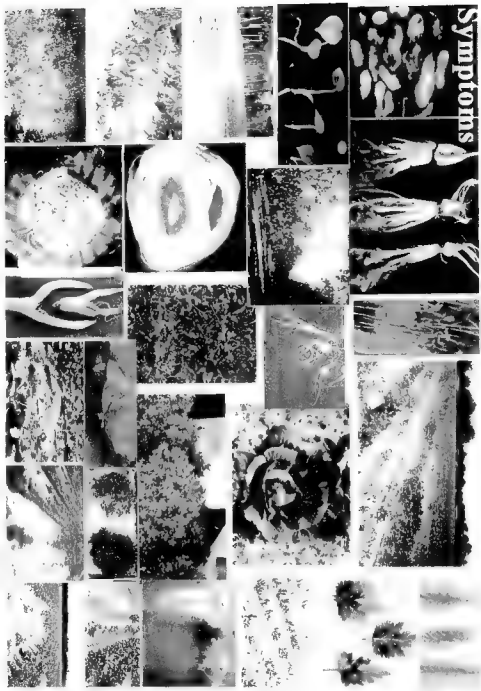
تتغذى النيماتودا على جميع أجزاء النبات سواء الجذور أو السيقان أو الأوراق أو الأزهار أو البذور ، وهي تستخدم لذلك القلم لاختراق الخلية ويمكن ملاحظة اختلاف طول القلم باختلاف نوع النيماتودا حيث أن هناك أنواع مثل النيماتودا الأبرية والواخزة التي لها قلم طويل يمكن أن يخترق خلايا الجذور بينما هناك أنواع أخرى مثل النيماتودا الحلزونية التي تتغذى سطحياً على الجذور .

وغالباً ما تسحب النيماتودا مكونات الخلية مسببة موتها وعندما يحدث ذلك فإن التقرحات تظهر في جذور النبات ، كما أن هناك بعض أنواع النيماتودا مثل نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات التي تكون حول رأسها خلايا مغذية متعددة الأنوية سرعان ما تتقلب هذه الخلايا المغذية إلى خلايا عملاقة . ومع استمرار التغذية بصفة مستمرة تقل قدرة النبات على امتصاص المياه والمواد الغذائية نتيجة حدوث اختلال في الخلايا ، ولذلك يظهر أعراض الإصابة النيماتودية مثل قلة في نمو النبات وموت البادرات موت في أنسجة النبات.

## **أعراض الإصابة النيماتودية التي تظهر فوق سطح التربة:**

- ١ - أعراض نقص الغذاء.
- ٢ - الذبول.
- ٣ - التقزم.
- ٤ - ضعف الإنتاج
- ٥ - موت النباتات وخاصة البادرات.
- ٦ - تبقع الأوراق.
- ٧ - إصفرار الأوراق.
- ٨ - ظهور أعراض الإصابة على شكل مناطق خالية من الزراعات أو البادرات في الحقل.

# Symptoms



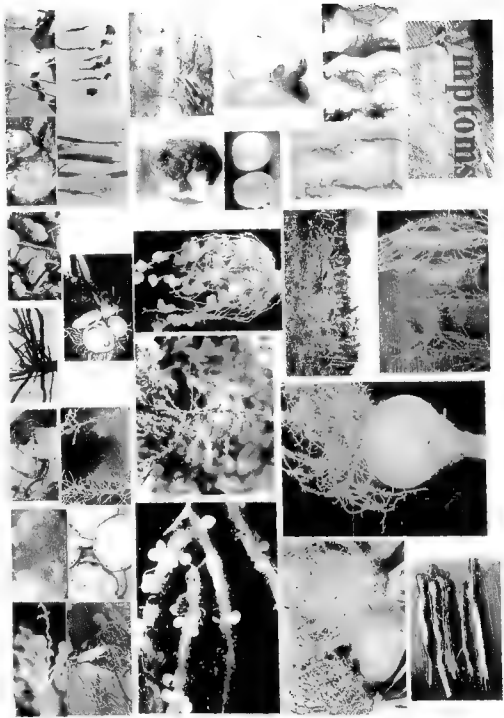
تسبب أعراض الأمراض النباتية على الخضروات والفواكه

## أعراض الإصابة النيماتودية التي تظهر تحت سطح التربة:

- ١ - تمعد الجذور.
- ٢ - تمفن الجذور.
- ٣ - تقرح الجذور.
- ٤ - تقصف الجذور.
- ٥ - تقزم الجذور.



# Symptoms



بعض الأعراض والأمراض التي تسببها الفطريات

## كيف تتغذى النيماتودا

تختلف طريقة التغذية باختلاف أنواع النيماتودا كما يلي:

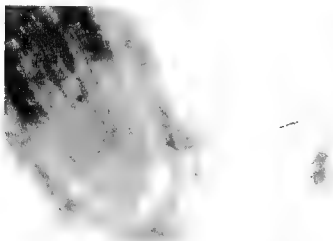
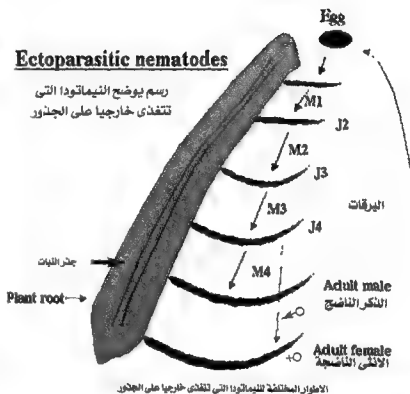
### ■ النيماتودا التي تتغذى خارجياً على الجذور

معظم أنواع النيماتودا تتغذى خارجياً على الجذور بداية من الطور اليرقى الثانى وبالتالى فإن معظم الأطوار عندها القدرة على التغذية على الجذور وبعد أربعة انسلخات تتحول إلى الطور الناضج ويحدث التزاوج وتبدأ فى وضع البيض وهذا النوع من التغذية يسبب ظهور عقد صغيرة فى نهاية الجذور مع تقصف الجذور. وأهم الأنواع التي تنتمي إلى هذه المجموعة *Longidorus* ، *Xiphinema* ، *Trichodorus* وهي أنواع تنقل الفيروس أيضاً والأعداد القليلة منها تسبب أضراراً كبيرة للنبات، كما أن هناك بعض الأنواع التي تتغذى سطحياً على الجذور مثل النيماتودا الحلقيه.



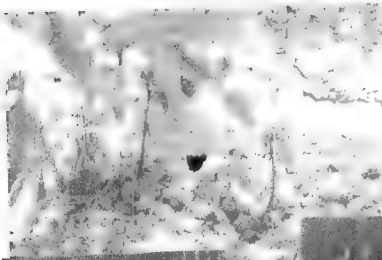
### Ectoparasitic nematodes

رسم يوضح النيماتودا التي تتغذى خارجيا على الجذور

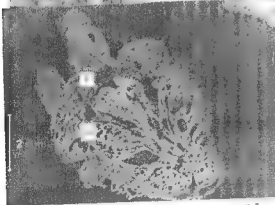


## ■ الـنيماتودا نصف داخلية التطفل

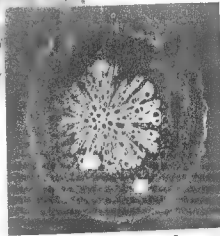
في هذه الحالة فإن رأس الـنيماتودا تخترق خلايا النبات وتبدأ في تكوين خلايا مغذية دائمة حول منطقة الرأس ، ويبدأ الجزء الخارجى من الجسم ( يكون خارج جسم النبات) في الزيادة في الحجم ولا تتنقل من مكانها بعد ذلك ولذلك فإن الـنيماتودا في هذه الحالة تكون معرضة للموت إذا مات النبات ومن الأمثلة على هذا النوع نيماتودا القطن ونيماتودا الموالح. (*Tylenchulus semipenetrance*)(*Rotylenchulus reniformes*) يخرج الطور اليرقى الثانى من البيض ويتحول إلى الطور اليرقى الثالث ثم الرابع ثم الـنيماتودا الناضجة بدون أى تغذية بعد ذلك تبدأ الـنيماتودا الناضجة في البحث عن العائل وتخترق الجذر وتستقر برأسها داخل خلايا النبات وتبدأ في وضع البيض في كتلة جيلاينية.



اصابة اوراق القطن  
بنيماتودا القطن  
مما يؤدي الى موتها



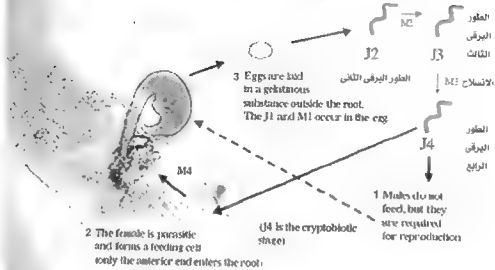
قطاع عرضي لجذور نبات مصاب يوضح ماسبية تحلل النيماتود.  
على شكل الانسجة الداخلية للجذور



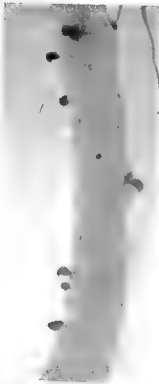
قطاع عرضي لجذور نبات غير مصاب

### Semi-Endoparasitic

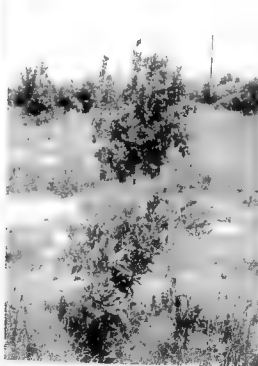
النيماتودا النصف داخلية (التطفل)



1. الذكر لا يتفقد ولكنه ضروري في عملية الانخصاب
2. الجزء الامامي من الانثى يكون داخل الجزء بهيمة الجزء الخلفي يكون خارج
3. البيض يوضع في كتل جيلائية ويظهر خارج الجنين



جنر دائی لشجرة موالح توضیح اصليہ  
بیماتودا الموالج حيث یقتلہ الجزء السفلی  
من الیما تودا خارج البئر



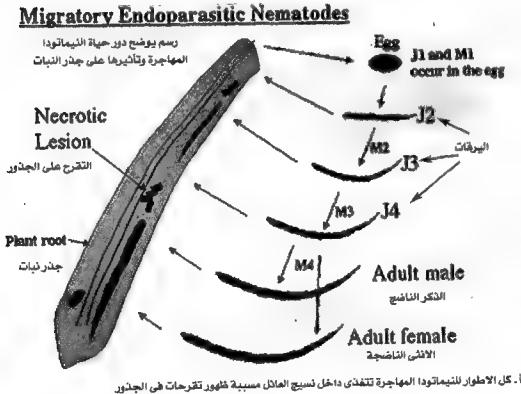
عند إصابة أشجار الموالج في العمر الصغير بأعداد كبيرة من نيماتودا الموالج فإن ذلك يؤدي إلى اسفرار الأوراق وضعف في النمو مقارنة بالأشجار الغير مصابة

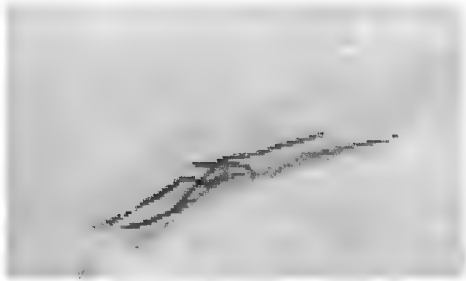
## ■ النيماتودا المهاجرة داخليا

تقضي هذه النيماتودا معظم حياتها في أنسجة النبات مهاجرة من مكان إلى آخر بداخله مما يسبب خرق الأنسجة النباتية ، وهنا تظهر التقرحات وعندما تتغذى هذه النيماتودا فانها تمتص كل سيتوبلازم الخلية بواسطة القلم وتتميز هذه النيماتودا أنها لا تستقر في مكان محدد للتغذية ولكنها تهاجر من مكان لآخر وحينما يتعرض النبات للهلاك ، في هذه الحالة تترك الجذر وتهاجر إلى جذر آخر ، وبذلك يتعرض النبات لدخول البكتيريا والفطريات ويلاحظ أن كل مراحل التطور لهذه النيماتودا تقوم بالتغذية داخل الجذور. ومن أشهر أنواع النيماتودا المهاجرة داخليا:

*Hirschmanniella* ، *Radopholus* ، *Pratylenchus*

نيماتودا التقرح      النيماتودا الحفارة      نيماتودا الارز





النيماتودا  
بأعداد كثيفة  
داخل الجذور



الطور اليرقي  
الثاني داخل  
الجذور



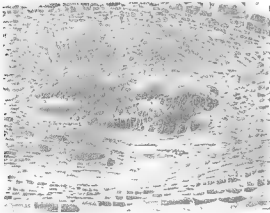
د - يتزاوج الذكر مع  
الأنثى وتضع البيض  
داخل الجذور

البيض

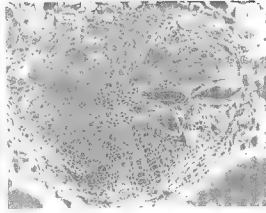
## ■ النيماتودا المستقرة داخليا

وهي من أهم الأنواع التي تسبب مشاكل زراعية كبيرة ، مثل نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* و *Root knot nematode* . وأيضا نيماتودا الحويصلات *Heterodera spp.* . والنوع الأول ذو مدى عوائل واسع بينما النوع الثاني متخصص .  
دورة الحياة لهذه النيماتودا تتلخص بأن الطور اليرقي الثاني يخترق الجذور قريبا من القمة النامية ويهاجر داخل الجذور حتى يصل إلى منطقة الأنسجة الوعائية الحديثة ، وهنا يبدأ الطور اليرقي الثاني في إفراز بعض الإفرازات التي تساعد على تكوين الخلايا المغذية حول منطقة الرأس وتتحول هذه الخلايا المغذية إلى الخلايا العملاقة عندما تبدأ النواة في الانقسامات العديدة في غياب انقسام الخلية نفسه . أيضا تتكون الخلايا المغذية حول الطور اليرقي الثاني ليرقة نيماتودا الحويصلات عن طريق حدوث انقسامات في جدار الخلايا المجاورة لرأس النيماتودا مما يؤدي إلى تكون خلايا كبيرة حول منطقة الرأس وفي هذه الحالة يتحول الطور اليرقي الثاني إلى مرحلة الثبات وعدم التحرك ، وتبدأ الأنثى الناضجة بعد مراحل الإنسلاخ المختلفة في وضع البيض خارج الجذور في كتلة جيلاتينية حيث أن الزيادة في حجم الأنثى يؤدي إلى انشقاق الجذر ويزداد حجم الأنثى إلى الخارج . أما في حالة نيماتودا الحويصلات فإن البيض يكون داخل جسم الأنثى الناضجة لتكون ما يسمى (بالحوصلة) .  
وتعتبر نيماتودا تعقد الجذور من الأنواع التي غالبا لا يحدث فيه تزاوج بين الذكر والأنثى بينما في حالة نيماتودا الحويصلات ففي بعض الأحيان يحدث تزاوج بين الجنسين .

مقطع طولي للجذور

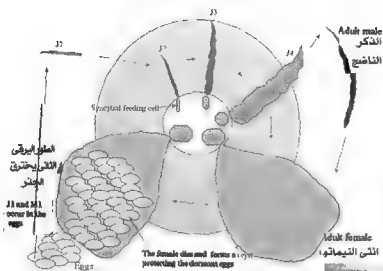


مقطع عرضي للجذور



الخلايا المغذية العملاقة داخل الجذور نتيجة لتغذية نيماتودا تعقد الجذور





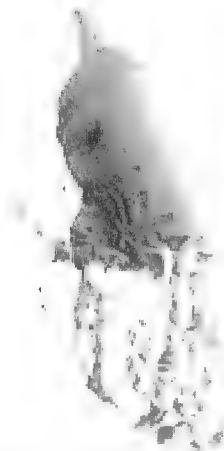
الانثى تبدأ في وضع البيض  
رسم كروكي يوضح دور حياة نيماتودا تعقد الجذور



الطور البيضي  
الثاني



الطور البيضي  
الثالث

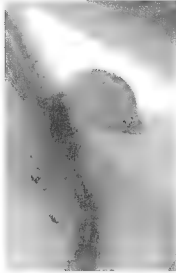


العقد الجذرية التي تسببها نيماتودا تعقد الجذور على الجذر

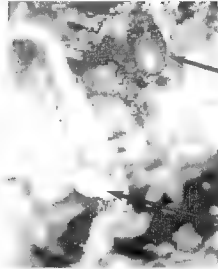


الانثى الناضجة وكيس البيض

■ وتتميز نيماتودا الحويصلات بأن الأنثى الناضجة التي تحتوي على البيض تظل مقاومة لجميع عوامل الجفاف والحرارة وتظل في التربة لفترة طويلة تصل إلى أعوام. يبدأ هذا البيض (بداخله الطور اليرقي الأول) في الانتعاش في حالة زراعة العائل المناسب لها ويفقس ليعطي الطور اليرقي الثاني الذي يبدأ في التغذية على بادرة العائل مباشرة مما يسبب خسائر جسيمة لذلك فإنه من الصعب التخلص من هذه النيماتودا باستخدام الدورة الزراعية وذلك لإمكانية تواجد الحوصلة (cyst) لسنوات عديدة في التربة حتى ميعاد زراعة العائل المناسب.

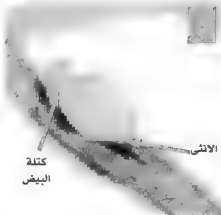


طور ليماتودا الحويصلات ، الالتي  
الناضجة ، على الجذور ويمكن رؤيتها  
بالعين المدبرة أو باستخدام عدسة مكبرة  
وتبدو الالتي الناضجة الحديثة بيضاء  
ويتحول لونها الى البني الغامق بعد ذلك



التي  
ناضجة  
بنية  
المون

التي  
ناضجة  
حديثة  
ديضاء



كتلة  
البيض

كتلة البيض خارجية قبل ان يتحول الجسم  
كله الى حوصلة لتخزين بقية البيض



التي  
داخل  
الجذر

## ■ نيماتودا السوق والأبصال:

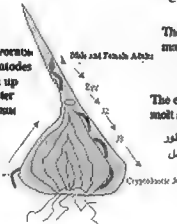
جنس *Ditylenchus spp.* وهى تهاجم النبات تحت وفوق سطح التربة وتستخدم طبقة من الماء للتسلق إلى الساق ولذلك فإنها تسبب مشكلة مع وجود نسبة من الرطوبة. والطور اليرقى الرابع غالبا ما يهاجم الأنسجة الفضة الحديثة تحت سطح التربة ، وعندما تتمكن من الصعود إلى أعلى تدخل الأنسجة الحديثة عن طريق الثغور الهوائية ، وفي هذه الحالة يتحول الطور اليرقى الرابع إلى الطور الناضج ويبدأ فى وضع البيض.

وأحيانا يمكن رؤية هذه النيماتودا على سطح البصلة bulb وتعرف باسم الصوف النيماتودى nematode wool وذلك فى حالة الظروف الغير ملائمة ولكن عند تحسن الظروف ينشط الطور اليرقى الرابع وتبدأ دورة الحياة مرة ثانية.

## Stem and Bulb Nematodes

When conditions are favorable the cryptobiotic J4 nematodes become active and swim up the plant in a film of water and invade the plant tissue.

عندما تتحسن الظروف فإن  
لطور اليرقاني الرابع يبدأ في  
لانشط مرة أخرى ويتحرك  
في النبات في وجود الرطوبة  
ويبدأ في اختراق  
النسجة النباتية



الطور اليرقاني الرابع يتغذى ويتزوج ويضع  
البويض داخل النسجة النباتية

The J4 nematodes destructively feed, mate and lay eggs inside the plant tissue.

البويض يفقس وتبدأ في التغذية  
في النسجة النباتية

The eggs hatch and the nematodes, feed, molt and reproduce inside the plant tissue.

عندما تكون حالة النبات مهيئة فإن الطور  
اليرقاني الرابع يدخل في مرحلة تحول

When plant conditions deteriorate the nematodes undergo cryptobiosis at the J4 stage.



أثار الإصابة  
النيماطودية على  
جذور النبات  
ويوضح ذلك ظهور  
التشوهات

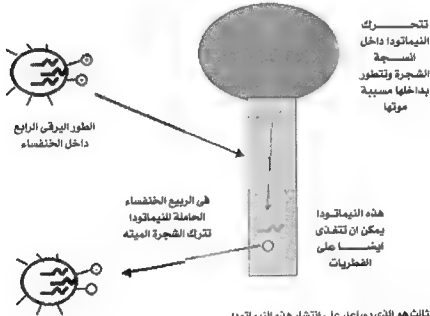
## ■ نيماتودا أشجار الصنوبر والأناناس

### *Bursaphelenchus xylophilus* (pine wood nematode)

وهذه النيماتودا تصيب أشجار الصنوبر ، والطور المقاوم لهذه النيماتودا يكون في هذه الاشجار في الخنفساء. وفي هذه الأشجار تبدأ النيماتودا الخروج من جسم الحشرة وتبدأ في الهجرة من (القلب) حيث تتغذى على هذه الأنسجة مما تسبب هلاكها وتصاب الشجرة بمرض ذبول الصنوبر.

وتتغذى النيماتودا وتتسلخ ، أيضا تتزاوج وتتكاثر في معدل مرتفع جداً مما يؤدي إلى موت الشجرة . وهذه النيماتودا عندها القدرة على التغذية على الفطريات بعد أن تموت الشجرة وهي غالباً تظل مع الطور اليرقي الثالث أثناء فترة الشتاء وفي هذه المرحلة فإنها تنجذب إلى يرقات الخنفساء.

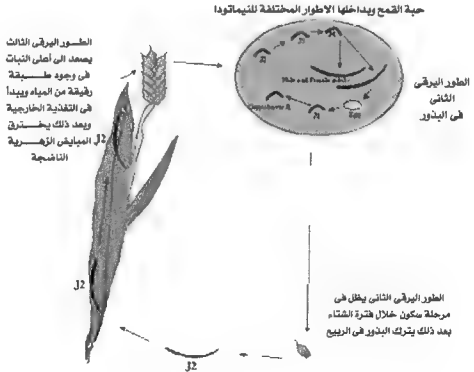
وهي فصل الربيع تبدأ اليرقة في الانسلاخ لإعطاء الطور اليرقي الرابع وفي هذه المرحلة فإنها تخترق الخنفساء التي تنقلها إلى شجرة أخرى ، وبهذه الطريقة يتم القضاء على مجموعة كبيرة من الأشجار.



## ■ نيماتودا تعقد البذور : Seed gall nematode

تعتبر أول نوع من أنواع نيماتودا النبات *Anguina spp.* (١٧٤٣) هذه النيماتودا تهاجر في وجود طبقة من المياه إلى أوراق النبات وفي هذه الحالة فإنها تتغذى خارجياً مما يسبب تلف الأوراق.

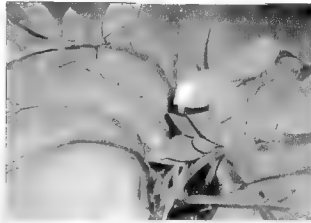
وعندما يبدأ النبات الدخول في مرحلة الأزهار فإن الطور اليرقي الثاني يخترق منطقة منشأ الزهور *floral primordia* ويبدء في التغذية على مبايض الأزهار. وبذلك تكون النيماتودا هي البذور وتستمر في التغذية حتى تموت البذور وتحول إلى *cokle* وهي عبارة عن *seed gall*. تستمر النيماتودا في اكمال دورة الحياة وتضع البيض الذي يفقس عن الطور اليرقي الثاني الذي يسكن ويكون مقاوماً أو متحملاً للعوامل المناخية ويظل في البذور حتى انتهاء الشتاء. ومن الممكن أن يظل الطور اليرقي الثاني في البذور لمدة ٣٠ عاماً إذا حفظت في مكان جاف وعندما تتحسن الظروف المناخية فإن الطور اليرقي الثاني ينشط وتبدأ دورة الحياة مرة ثانية.



## ■ نيماتودا البراعم والأوراق

### *Foliar nematode , genus Aphelenchoides*

النيماتودا الناضجة تتحرك على الساق في وجود طبقة من المياه وتهاجر من الساق إلى الأوراق وتخرق الأوراق خلال الفتحات الطبيعية مثل الثغور. وفي هذه الحالة فإنها تتزاوج وتضع البيض ، وتستمر عمليات التغذية والتحرك في الورقة من مكان إلى آخر ، وهذا يؤدي إلى ظهور تقرحات على الأوراق التي سرعان ما تموت ، ومن الممكن أن تنتقل النيماتودا من ورقة إلى أخرى في حالة وجود الجو المناسب لذلك. وأثناء فترة الشتاء تظل النيماتودا الناضجة موجودة في الأوراق الميتة حتى يتحسن الجو في الربيع ، وهنا تطير هذه الأوراق من مكان إلى آخر ويساعد ذلك على انتشار النيماتودا من مكان إلى آخر.



ظهور التقرحات  
على الأوراق  
نتيجة للإصابة  
بنيماتودا الأوراق

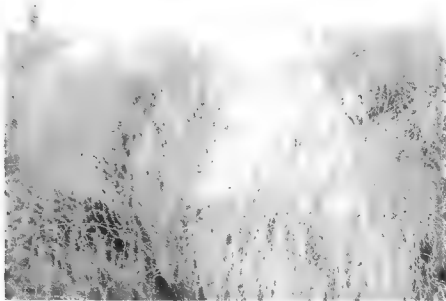


تنتقل النيماتودا من ورقة الى ورقة  
مصابة ظهور التقرحات

النيماتودا تخترق الاوراق من خلال  
الثغور وتضع البيض في الاوراق ..  
يفقس البيض وتطور وتتسلخ حتى  
تصل الى الطور الناضج في الاوراق ايضا

تتحرك النيماتودا الناضجة الى اعلى  
النبت من خلال طبقة رقيقة من الماء

النيماتودا الناضجة تخرج  
من حالة السكون

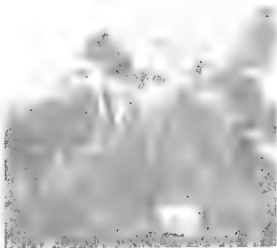


اسيرجس مصاب بالنيماتودا  
ويظهر عليه الاصفرار مقارنة بالنباتات الغير مصابة

## العوامل التي تساعد على انتشار النيماتودا

رغم أن النيماتودا حيوان متحرك ، ولكن تعتبر حركتها بطيئة مقارنة بالحيوانات الأخرى الموجودة في التربة ، فلا تتحرك النيماتودا أكثر من متر واحد خلال الموسم. ولذلك فإن هناك طرق أخرى تساعد على نقل النيماتودا من مكان إلى آخر . ومن أهم العوامل التي تساعد على انتقال النيماتودا من مكان لآخر هي:

- ١- الشتلات والأجزاء المصابة أو الملوثة أو الحبوب الملوثة بالنيماتودا .
- ٢- أدوات المزرعة الملوثة والتي تستخدم في أرض مصابة بالنيماتودا واستعمالها بعد ذلك في أراضي غير مصابة .
- ٣- حركة المياه أثناء الفيضان أو أثناء عمليات الري يساعد على نقل النيماتودا من مكان لآخر أو استخدام مياه الصرف الملوثة بالنيماتودا في ري الحقول .
- ٤- نقل الأجزاء النباتية الملوثة من مكان إلى آخر .
- ٥- هناك بعض الأطوار المقاومة والتي تظل في حالة سكون في عدم وجود المائل مثل نيماتودا الحويصلات وأيضا بعض الأطوار لنيماتودا السوق والأبصال .
- ٦- يمكن أن تتدخل بعض الطيور العشرات في نقل النيماتودا من مكان إلى آخر عن طريق الحبوب الملوثة .
- ٧- نقل التربة الملوثة من مكان إلى آخر أو استخدام كمبوست أو سماد بلدي ملوث .
- ٨- حيوانات المزرعة عندما تنتقل من مكان لآخر أثناء عمليات الرعي والتغذية .



الحيوانات مصدر هام لانتقال النيماتودا  
وخاصة أثناء الرعي والتنقل من مكان لآخر

وجود مصدر المياه ضعيفة الحركة يمكن ان يسبب  
انتقال النيماتودا اذا كانت المياه ملوثة بالنيماتودا

محصول فلفل  
مصناب تم  
اقتلاعه وتركه  
بجوار الصوب



عدم التخلص السريع من النباتات المصابة وتركها في الحقل يؤدي الى انتشار الاصابة

## تحديد المشكلة النيماتودية

### الخطوات الرئيسية

أهمية متابعة أعداد النيماتودا في التربة  
في برنامج مكافحة المتكاملة للآفات



المقاومة ضرورية في حالة وجود أعداد نيماتودية  
كبيرة مؤثرة على المحصول ( تحديد الحد الاقتصادي الحرج )  
ولذلك لابد من اتباع خطوات محددة للوقوف على المشكلة النيماتودية



١. استخلاص النيماتودا من الجذور والتربة



٢. تحديد الأعداد النيماتودية



٣. تحديد انواع النيماتودا الموجودة في العينة  
وأهمية هذه الانوع للمحصول المزروع



٤. تحديد الحد الاقتصادي الحرج لهذه النيماتودا على هذا المحصول



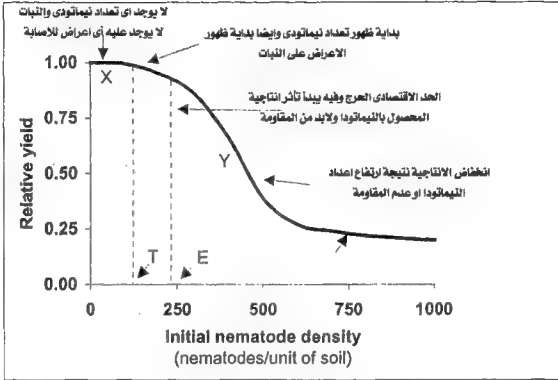
٥. تحديد برنامج المقاومة بناء على ماورد من معلومات

١- الطرق الزراعية والطبيعية المختلفة.

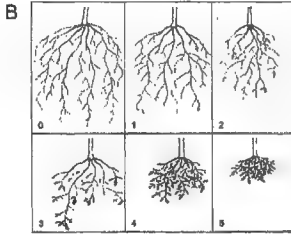
٢- استخدام الأصناف المقاومة.

٣- المقاومة الحيوية.

٤- المقاومة الكيماوية.

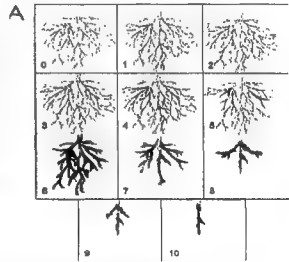


رسم يوضح العلاقة بين التعداد النيماتودي وانتاجية المحصول



رسم يوضح تطور اصابة الجذور بنيماتودا الحويصلات

صفر - جذور غير مصابة  
٥ - أقصى اصابة بنيماتودا الحويصلات ويلاحظ صفر حجم الجذور وتظهر النيماتودا المتحوصلة على الجذور  
١ - ٤ - الاصابة متدرجة كما هو موضح بالرسم



رسم يوضح تطور اصابة الجذور بنيماتودا تعقد الجذور وتظهر التكدسات الجذرية من (١-١٠) ويلاحظ ان :

صفر - جذور غير مصابة  
١٠ - أقصى اصابة لنيماتودية حيث يقل وزن الجذور الى أقصى حد ويصبح الجذر عبارة عن تكدسات  
٨ - ٢ - تدرج الاصابة النيماتودية

لا بد أن يكون المزارع أو المهندس الزراعي المسئول عن المزرعة لديه فكرة متكاملة من برنامج مكافحة المتكاملة للآفات ، ليس فقط عند ظهور المشكلة النيماتودية ولكن أيضا عن الآفات الأخرى التي يمكن أن تظهر في المحصول وذلك حتى لا يتم اللجوء إلى المقاومة الكيماوية بقدر الإمكان واستخدامها فقط في حالات الإصابة القصوى. ولا بد من استخدام الاجراءات الزراعية أولاً وايضاً المقاومة الحيوية و ان يوضع في الاعتبار عند تحديد نوع المقاومة بعض العوامل الأخرى مثل:

(١) الإصابة الفطرية وخاصة الفيوزاريوم والفيرتيسليم والريزكتونيا والفيتوفسرا

*Rhizoctonia* , *Verticillium* , *Fusarium* , *Phytophthora*

(٢) أصابات البكتريا للجذور « تعفنات الجذور »

(٣) فقر التربة الزراعية أو ملوحتها.

(٤) رطوبة التربة.

(٥) العناصر الغذائية بالتربة.

(٦) ارتفاع مستوى الماء الأرضي في التربة وصعوبة التخلص من المياه الزائدة.

(٧) مبيدات الحشائش المستخدمة.

ايضا لابد من معرفة العوامل التي تؤثر على زيادة تأثير الإصابة النيماتودية.

**العوامل التي تؤثر على زيادة تأثير الإصابات النيماتودية:**

١- قوة النبات . ٢- نوع التربة . ٣- النظافة المستمرة حول النبات.

و النيماتودا توجد دائما بين جزئيات التربة ولذلك فإن وجودها يكون أكثر في التربة الخفيفة مقارنة بالتربة الثقيلة وعموما فإن النيماتودا تحتاج إلى نسبة من الرطوبة في التربة تساعدها على التحرك والتقل من مكان إلى آخر.

## من اهم عوامل انتقال الاصابة النيماتودية وزيادة اعدادها



ب - ترك الحشائش بين الزراعات بعد اقلاعها



ا - الحشائش حول الاشجار حيث ان بعض انواعها عوائل للنيماتودا



ج - نقل تربة ملوثة الى ارض خالية من النيماتودا

### تحديد المشكلة النيماتودية قبل اختيار نوع المقاومة:

قبل أن يقرر المهندس الزراعي ضرورة أخذ عينات نيماتودية فإن هناك عدة اعتبارات لابد أن توضع في الحسبان خاصة أن الفحص النيماتودي مكلف مادياً ، لذلك فإن هناك بعض الإرشادات لتحديد أهمية أخذ عينات نيماتودية من عدمه :

- ١- تظهر المشكلة النيماتودية أكثر إذا كان الاهتمام بالاراضي الزراعية غير موجود مثل عدم حرث التربة ووجود الحشائش وكثرة المياه وعدم صرفها .
- ٢- عدم استخدام نظام الدورات الزراعية وتكرار زراعة نفس المحصول في نفس الأرض.
- ٣- ظهور بعض المناطق في الحقل وقد اختفت منه البادرات بينما المناطق الأخرى عادية (ظهور أعراض الإصابة على شكل بقع غائبة في الحقل وهي مناطق خالية من النباتات).

- ٤- تحديد نوع المحصول الذي سوف يزرع مستقبلاً لأنه في بعض الأحيان تكون النيماتودا المتواجده في التربة لا تمثل أي خطورة على المحصول الذي سوف يتم زراعته مستقبلاً.

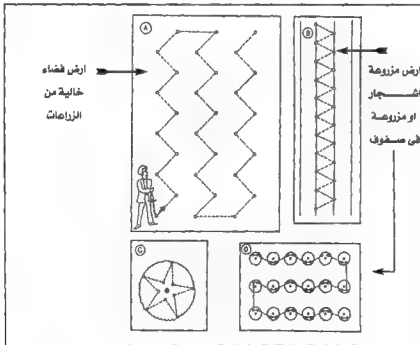
### ملاحظة هامة يجب مراعاتها قبل اخذ العينات :

- ١- إذا كانت الأرض مزروعة لابد أن تأخذ عينات من التربة والجذور وفي هذه الحالة لابد من مراعاة أن عينات الجذور يمكن أن تكون مصابه بالبكتريا أو الفطريات وليس النيماتودا فقط.
- ٢- عندما تأخذ العينة للفحص النيماتودي من أرض غير مزروعة فإن ذلك يكون هام فقط لتحديد هل هذه الكثافة العددية ممكن أن تسبب مشكلة للمحصول الذي سوف يتم زراعته مستقبلاً أم لا .





الألات المستخدمة لأخذ عينات التيماتودا



رسم كروكي يوضح الطرق المختلفة لأخذ العينات التيماتودية

## البروتوكول المستخدم لأخذ عينات للفحص النيماتودي

**الغرض:** تحديد ما إذا كانت النيماتودا هي السبب المباشر في نقص المحصول المزروع أم عوامل أخرى.  
**لماذا تأخذ عينة:**

١- أنظر إلى الحقل لتقرير ما إذا كان لابد أن تأخذ العينات بطريقة عشوائية أو منظمة وهذا يتوقف على نوعية علامات الإصابة التي ظهرت في الحقل. فإذا كانت الإصابة على شكل غير منتظم (نباتات سليمة ونباتات مصابة) في هذه الحالة لابد أن تأخذ عينات من النباتات المصابة والنباتات السليمة.

٢- في حالة ظهور أي علامات على بعض النباتات التي تصيبها النيماتودا في الأوراق والسيقان فإنه لابد من أخذ عينات من هذه الأجزاء.

### متى تأخذ عينة النيماتودا:

ميعاد أخذ العينة للأمراض النيماتودية تعتبر هامة جداً وذلك لأن التعداد النيماتودي يختلف من وقت إلى آخر أثناء العام ومن الممكن جداً أن يصعب تحديد المشكلة النيماتودية إذا تم جمع العينة أثناء الشتاء القارص أو مع بداية الربيع ولكن يلاحظ أن أعداد النيماتودا تصل إلى أعلى معدل لها قبل حصاد المحصول المزروع. وأثناء فترة نمو الثمار وبعد فترة الحصاد يبدأ تعداد النيماتودا في الانخفاض مرة ثانية. ولذلك فإن هناك أهمية كبيرة في أخذ العينة أثناء التعداد النيماتودي العالي وإلا كانت العينة غير ممثلة للمشكلة النيماتودية في التربة.

### عينات قبل الزراعة:

تأخذ العينات من الأراضي الخالية من الزراعات لمدة ٤-٦ أسابيع قبل الزراعة وذلك للسماح ببعض الوقت لتحليل العينة ومقاومة النيماتودا في حالة الإصابة.

### مواعيد أخذ العينات لبعض المحاصيل الهامة وأهم أنواع النيماتودا التي تصيبها

المحصول	ميعاد أخذ العينة	أنواع النيماتودا الهامة
القطن	أكتوبر - نوفمبر	نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا القطن - النيماتودا الواخزة
الموالح	سبتمبر - أكتوبر	نيماتودا الموالح
الخوخ	سبتمبر - أكتوبر - فبراير - مارس - إبريل	نيماتودا تعقد الجذور نيماتودا التقصف والحلقة
الفول السوداني	سبتمبر - أكتوبر مارس - إبريل	نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا التقرق
الخضار	سبتمبر - أكتوبر مارس - إبريل	نيماتودا تعقد الجذور

## الجدول الزمني لمواضيع اخذ عينات النيماتودا

المحصول	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
موز												
	صوبية زيمبي											
	صوبية غريفي											
	مشاكل											
الضراولة	صوبية مافا											
	الناتج											
	صوبية											
صوبية												
	حلوليات											
فلفل												
خس												
صوبية												
مواضيع الكيبيس												
مانجو												

### أين تأخذ العينة؟

١- تأخذ عينة التربة من حول الجذور المصابة وعمق العينة يتوقف على نوع المحصول كالآتي:

- للحشائش من ٠ الى ١٠ سم.
- المحاصيل الحقلية - محاصيل التغطية والخضر من ٠ الى ٢٠ سم
- الزهور المستديمة - والعنب في المساحة من ١٠ - ٣٠ سم ويفضل استبعاد السطح الذي يحتوي على متبقيات الأوراق التي تعوق فحص العينة. وعموماً فإنه في جميع الأحوال لابد أن تحتوي العينة على منطقة الجذور الرفيعة الثانية.
- أشجار الموالح : توجد العينة على بعد ١٠ - ٣٠ سم (منطقة الجذور الثانوية) والأشجار الدائمة.

### كيفية أخذ العينة:

تستخدم أنبوبة أخذ العينات لأخذ عينة التربة وأيضا الجذور ، تكرر هذه العملية ٥ مرات ، وتخلط جيداً ويتم الاحتفاظ بـ ١٠٠ - ٢٥٠ سم<sup>٣</sup> من التربة و ١٠ جرام من الجذور للتحليل المعملي، وهذه العينة تسمى (عينة مركبة) حيث أنها تمثل خمس مواقع من الحقل وغالبا ما تستخدم هذه الطريقة في حالة المساحات الكبيرة أيضا في حالة عدم الدراية إذا كان هناك إصابة نيماتودية أم لا، ويوجد ثلاث طرق لأخذ العينات أما عشوائية أو cross أو zigzag.

أما في حالة أخذ عينة من حول الشجرة فإنه يكفي بعينة واحدة من حول الشجرة (الخط الرأسى لنهاية ظل الشجرة أو التفرعات) ولا بد أن تكون العينة من مناطق الشعيرات الجذرية ويفضل أن تضم عينة التربة بعضا من هذه الجذور.



١- اختيار موقع أخذ العينة  
لا بد أن تكون الأرض رطبة وليس جافة تماما ،



٢- استخدام آلة أخذ العينات



٣- توضع العينة في كيس بلاستيك مرقم



٤- أخذ عينة الجذور  
لا بد أن تكون من منطقة الجذور الثانوية الرفيعة

### عند أخذ عينات النيماتودا لابد أن يوضع في الاعتبار الملاحظات التالية:

- ١- تتغذى النيماتودا على الجذور في التربة ولذلك فإن انتشار النيماتودا مرتبط بانتشار الجذور الثانوية الرفيعة في التربة .
- ٢- معظم أنواع النيماتودا تكون موجودة في بعض المواقع وليس بالحقل كله ، كما أن هناك أنواع من النيماتودا وجودها يرتبط بنوع الأرض، مثل النيماتودا اللاسعة التي تفضل التربة الرملية ومن الصعب تواجدها في التربة الطينية.
- ٣- التجمعات النيماتودية تختلف من وقت إلى آخر في نفس الحقل لذلك ، فإن عدد النيماتودا يرتفع عند وجود العائل ، ويبلغ أقصاه عندما تكون درجة الحرارة والرطوبة مثالية ولكن في عدم وجود العائل فإن أعداد النيماتودا تقل إلى أقصى درجة ومع تعرض الأرض للجفاف فإن النيماتودا تتعرض معظمها للهلاك.
- ٤- رطوبة التربة تؤثر على العينات ، حيث أن العينات الخالية من الرطوبة تكون نسبة النيماتودا قليلة بها عكس العينات التي بها نسبة من الرطوبة.
- ٥- النيماتودا بطيئة الحركة وغالبا ما تتحرك إلى المكان المناسب وخاصة عند وجود العائل وانتشارها أيضا يتوقف على انتشار الجذور كما ذكر من قبل ، ولذلك فإن بعد الحصاد تكون معظم النيماتودا منتشرة أفقيا ما عدا في بعض الحالات التي تكون النيماتودا موجودة في منطقة جذور الموالح.
- ٦- التخلص الدائم والمستمر من العشائش حيث أنها عائل هام لكثير من أنواع النيماتودا التي تصيب النباتات الاقتصادية.



### كيفية الاحتفاظ بالعينه فى حالة جيدة:

- ١- توضع العينه فى كيس بلاستيك وذلك للاحتفاظ بنسبة الرطوبة بها ، ومن المهم أبعادها عن أى حرارة.
- ٢- درجات الحرارة المناسبة من ١٠-٢٥ درجة مئوية ويمكن الاحتفاظ بها فى صندوق حفظ العينات Ice box فى مكان مظلل او تحت شجرة.
- ٣- من المفضل ارسالها إلى المعمل فى أقرب وقت.
- يجب ملاحظة أن معظم أنواع النيماتودا تقتل على درجة حرارة أعلى من ٤٠ درجة مئوية (لمدة ساعة) لذلك يجب مراعاة ذلك عند نقل العينه.
- ولابد أن يكتب على الكيس البلاستيك بعض المعلومات الهامة مثل:
  - ١- تاريخ أخذ العينه.
  - ٢- رقم العينه.
  - ٣- المحصول الحالي.
  - ٤- المساحة التي تم أخذ العينه منها.

## بعض الملاحظات الهامة عن أخذ عينات النيماتودا في الحقول والزارعات المختلفة

المحاصيل الدائمة ومحاصيل الأعلاف	حقول كان مزروع ببعض المحاصيل الحقلية	حقول غير مزروع
لا بد من أخذ عينات لتحديد أهمية المقارعة من عدمه.	لا بد في هذه الحالة من أخذ عينة تبنوء قبل القشوع في زراعة الحقل مرة أخرى	تحديد وجود النيماتودا التي يمكن أن تسبب مشاكل للمحصول الذي سوف يزرع مستقبلاً أم أن الأرض خالية
ملاحظة وجود بقع أو أماكن خالية من النباتات بينما هناك بعض الأماكن الأخرى تنمو فيها النباتات نمواً طبيعياً.	في هذه الحالة من الغالب أن تكون هناك بعض أنواع النيماتودا التي لها أهمية اقتصادية لذلك فإن تحديد المشكلة قبل الزراعة هام للغاية.	في حالة الحقل الغير مزروع تكون أعداد النيماتودا منخفضة ومن الصعب تحديد أي إصابة نيماتودية.
عند جمع العينات لا بد من ملاحظة شكل الجذور أو ظهور أي علامات إصابية عليها .	يفضل في هذه الحالة أخذ عينات نيماتودية من أماكن متفرقة قبل ميعاد الزراعة بحوالي 4-6 شهور.	يفضل أخذ العينات من بعض الأماكن التي لم يزرع بها حشائش يد لا من الأماكن التي لا تحتوي على أي أجزاء خضيرية. وإذا كان هناك بعض الأشجار على الحواف يفضل أن تأخذ منها بعض العينات.
لا بد من جمع عينات مركبة (عينات من ه أماكن متفرقة في الحقل).		يفضل جمع العينات قبل الزراعة بشهرين لأن هذه فرصة لتحليل العينة وإيضاح تقرير طريقة المقارعة في حالة وجود نيماتودا.



حمايش (أراضي الجوارف)	أشجار دائمة	خضروات ونباتات الزينة
لايد من أخذ عينات للتعرف على وجود مشكلة من عدمه.	لايد من أخذ عينات للتنبؤ ما إذا كان هناك مشكلة سوف تظهر من عدمه.	لايد من أخذ عينات للتنبؤ إذا كان من الضروري استخدام المقاومة من عدمه.
لايد من النظر إلى بعض الرقع الحالية من التجيل وأخذ عينات منها لايد أن تأخذ العينات على صق ٠ إلى ١٥ سم ، ولايد أن تأخذ ٢٠ موقع للميدة الواحدة (وذلك في أراضي الجوارف فقط) وهي عينة مركبة.	لايد أن يكون هناك تكدس سابق من حالة التيهاتودا في التربة في السنوات السابقة للاصلاح عليه.	لايد من كتابة بعض الملاحظات عن المحصول السابق وخاصة للتيهاتودا تعقد الجذور وتظهر بعض الصف من عدمه على الجذور
لايد من أخذ عينات قبل الزراعة بشهرين واستخدام الطرق التي تستخدم فيها استخراج أعداد قليلة من التيهاتودا، وفي هذه الحالة لايد من أخذ عينات من جذور الأشجار القديمة.	لايد أن يوضع في الاعتبار أن الأعداد التيهاتودية تنخفض في حالة عدم وجود المحصول (بعد الحصاد)	في هذه الحالة لايد من أخذ عينات قبل الزراعة بحوالي شهرين لتحديد أي مشكلة تيهاتودية من عدمه. تأخذ حوالي ٥ مواقع للميدة الواحدة.
لو كانت الأرض لم تزرع من قبل فلا داعي لأخذ عينات في هذه الحالة.		

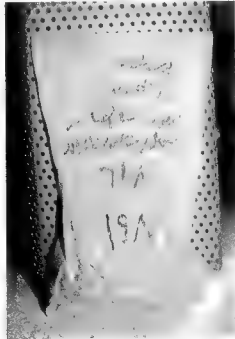
## استلام العينة في المعمل

هناك عدة ملاحظات لابد من مراعتها عند استلام العينة في المعمل:

١- إذا كانت العينة جافة تماما فلا بد من اضافة بعض المياه إليها وتركها لمدة ٢٤ ساعة وتحفظ في درجة حرارة من ١٥ - ٢٥ درجة مئوية وذلك لأن الحرارة تساعد على فقس البيض مما يزيد من أعداد النيماتودا المستخرجة من العينة . كما أن حفظ العينة في درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية فإنها تحفظها لعدة أسابيع مع تغيير طفيف في الأعداد.

٢- لابد أن تفصل الجذور مباشرة بعد استلام العينة والبدء في عمليات فصل النيماتودا من الجذور.

٣- عند استلام العينة في المعمل لابد من عمل استمارة خاصة لكل عينة أو لكل مجموعة من العينات (عينات مشتركة) يدون فيها المعلومات الهامة مثل تاريخ أخذ العينة والمحصول السابق والحالى ، مساحة الأرض ، المساحة المنزرعة ، الاستخدام السابق للمبيدات ، نوع التربة ، الأعراض التي ظهرت ، وغيرها من المعلومات الهامة التي لابد من تسجيلها.

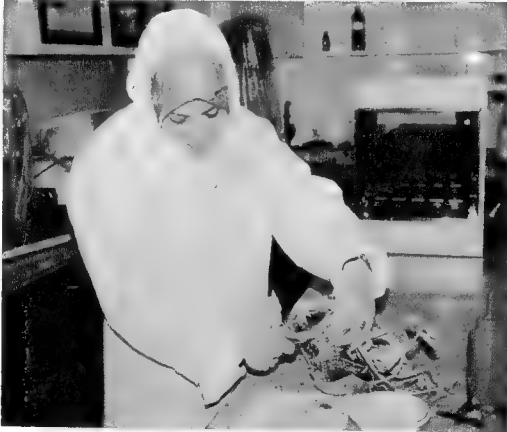


## الطرق المعملية لاستخلاص النيماتودا

- ١- طرق جمع العينات من النبات.
- ٢- طرق استخلاص النيماتودا من التربة.
- ٣- طرق استخلاص النيماتودا من الجذور.

### أولاً: طرق جمع العينات من النبات:

تجمع العينات من جذور النباتات الضعيفة والتي تبدو عليها أعراض الإصابة ولا تجمع جذور النباتات الميئة. ويفضل إقتلاع النبات برفق حتى لا تتمزق الجذور الشعرية الرفيعة والتي غالباً ما تكون الممثل الحقيقي للأعداد النيماتودية المتواجدة في الجذور وأيضاً تأخذ عينات للأجزاء النباتية الأخرى مثل السوق والأوراق والأبصال، حيث توضع في أكياس نايلون لحين وصولها إلى المعمل، وتحفظ في الثلاجة لحين استخلاص النيماتودا منها ويجب أن تدعم العينات بجميع البيانات اللازمة التي تم ذكرها من قبل.



## ثانياً : طرق استخلاص النيماتودا من التربة

### ١ - طريقة الطرد المركزي:

تعتبر من الطرق السريعة لاستخلاص النيماتودا من التربة وأدقها والخطوات المستخدمة لذلك كالآتي:

١- بعد التأكد من سلامة اجراءات أخذ العينة وأيضا طريقة الحفظ يتم خلط العينة خلطا جيدا.

٢- يؤخذ حوالي ٢٥٠ سم<sup>٣</sup> من التربة.

٣- يحضر دورق يوضع عليه مصفاة سلك صغيرة.

٤- توضع عينة التربة في المصفاة وتفسل العينة بالماء.

٥- تترك العينة لمدة ٣٠ ثانية حتى تترسب حبيبات التربة الكبيرة وتصفى محتويات الدورق في مصفاة ذات ثقوب ٣٢٥ في البوصة الطويلة.

٦- تبقى المصفاة عليها متبقيات التربة التي تحتوي على النيماتودا وتفسل المصفاة من الخلف بواسطة رشاش ماء ضعيف حتى تتركز العينة في احد جوانب المصفاة.

٧- توضع العينة في أحد أنابيب جهاز الطرد المركزي ، ويتم تكرار الخطوات السابقة حتى يصل الى أربعة أو ثمانية عينات وذلك طبقاً لعدد أنابيب جهاز الطرد المركزي.

٨- يتم تشغيل جهاز الطرد المركزي لمدة ٤ دقائق على سرعة ٣٦٠٠ دورة في الدقيقة ، ويتم اخراج العينات من جهاز الطرد المركزي والتخلص من الجزء العلوي من العينة بمنتهى الدقة.

٩- يتم الاحتفاظ بالتربة المترسبة «المتجمعه» في قاع الأنبوبة. يضاف المحلول السكري (بتركيز ٥٠٠ جرام من السكر لكل لتر ماء) إلى أنبوبة الطرد المركزي التي تحتوي على التربة وترج الأنبوبة جيداً وذلك لخلط المحلول السكري مع التربة.

١٠- يتم اعادة نفس الخطوة مع جميع العينات وتوضع العينات في جهاز الطرد المركزي وذلك لمدة ٤ دقائق ٣٦٠٠ لفة في الدقيقة.

١١- تأخذ العينة من جهاز الطرد المركزي لنجد طبقتين طبقة الماء العلوية وهي التي تحتوى على النيماتودا عالقة في المحلول السكري. يتم اضافة محتوى الأنبوبة في منخل النيماتودا الضيق ٥٠٠ ثقب في البوصة الطويلة.

١٢- تفسل العينة وتضاف إلى طبق بترى لتحديد الكم العددي لكل نوع من أنواع النيماتودا الموجود في العينة ، ويتم الفحص الميكروسكوبي لتحديد أنواع النيماتودا.

**ملحوظة: تابع الخطوات السابقة بالرسوم الموضحة في الصفحات التالية**





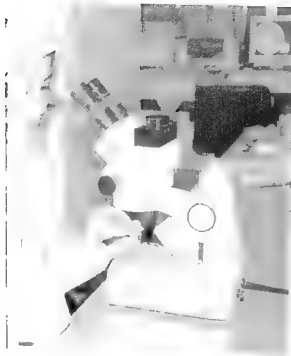






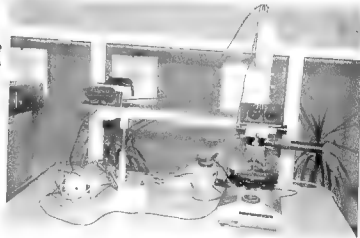






يتم فحص  
المسببات  
بالميكروسكوب  
المعادي  
«البينوكسكار»

يتم فحص النيماتودا  
على شريحة زجاجية  
بإستخدام  
الميكروسكوب  
لتحديد نوع  
النيماتودا في حالة  
عدم التعرف عليها  
بإستخدام الخطوة  
السابقة



بعد التعرف على  
النوع النيماتودا في  
التربة يفضل ان  
يحتفظ بالنتائج في  
سجل خاص على  
الكمبيوتر لمتابعة  
الاصداد النيماتودية  
في كل موقع يصنف  
مستمرة

## استخلاص النيماتودا من الأجزاء النباتية:

### ١- طريقة تمزيق الأنسجة النباتية:

يتم تقطيع الأجزاء النباتية المصابة إلى قطع صغيرة في طبق بترى مع قليل من الماء وتعتمد هذه الطريقة على خروج النيماتودا المتطفلة من الأنسجة النباتية إلى الماء بالخارج عند تمزق الأنسجة.

### ٢- طريقة النقع للأجزاء النباتية:

تقطع الأجزاء النباتية المصابة إلى قطع صغيرة في طبق بترى مع قليل من الماء يكفي لتشبع الجو بالرطوبة وتزود بورق ترشيح مبلل وتحفظ في درجة ٢٠ م وتترك لمدة ٢٤ ساعة ، بعد ذلك تؤخذ كمية الماء المحتوية على النيماتودا إلى الفحص. وتعتمد هذه الطريقة على خروج النيماتودا المتطفلة الداخلية المتحركة من الأنسجة المصابة عند تهيئة الظروف المناسبة.

### ٣- طريقة الحضانة.

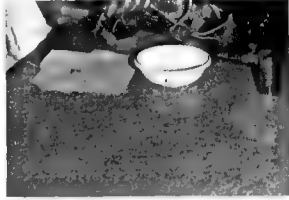
توضع الأجزاء النباتية المصابة في دورق زجاجي مع قليل من الماء وتترك في مكان دافئ لمدة ثلاث أيام تنشط خلالها النيماتودا الداخلية المتحركة إلى الخارج. تؤخذ كمية الماء المحتوية على النيماتودا وتوضع على مجموعة المصافي mesh 400-325-60 مع الفسيل بالماء ثم تنقل محتويات المصفاة الأخيرة إلى طبق بترى للفحص الميكروسكوبي.

## خطوات استخلاص النيماتودا من الجذور

أولاً: جذور ضعيفة غضة « جذور الضراولة،



٢. يتم وزن الجذور « ١٠ جرام »



١. يحضر الطبق



٤. توضع الجذور على ورق « الكلينكس » وتطوى عليه



٣. تقطع الجذور باستخدام المقص



٦. يؤخذ محلول الماء من الطبق في منخل ٤٠٠ mesh وتصفى وتغسل من الخلف بالماء وتوضع في انبوية أو كأس استعداداً للفحص



٥. توضع في الطبق ويضاف الماء الى المينة وتترك لمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة

## ثانياً ، جذور ثانوية صلبة ، جذور اشجار الفاكهه والمواحي:

- ١- يؤخذ ١٠ جرام فقط من كل عينة ويفضل الجذور الرقيقة الرفيعة
- ٢- يتم تحضير طبق بلاستيك عميق وايضا شبكة سلك . تضاف الشبكة السلك إلى الطبق وتوضع ورقة الكلينكس على الشبكة والطبق.
- ٣- يضاف ماء إلى ورقة الكلينكس عن طريق رشاش ضعيف حتى لا تتمزق ورقة الكلينكس.
- ٤- توضع العينة في خلاط ويضاف إليها ٣/١ من حجم زجاجة الخلاط بالماء ويتم تشغيل الخلاط لمدة ٥٠ ثانية إلى دقيقة حسب نوع الجذر (التأكد من تفتيت الجذر).
- ٥- يتم البدء في إعداد العينة وذلك عن طريق صب هذه العينة في المنخل المعد ويتم غسيل الخلاط من الداخل جيداً للتخلص من بقايا الجذور ويضاف إلى المنخل المناسب ( Mesh 325 ). ويتم تجميع العينة في أحد أركان المنخل وتضاف محتويات المنخل في الطبق الذي تم إعداده سابقاً . ولا بد من التأكد أن الكمية كلها تم نقلها إلى الطبق المعد لذلك ، كذلك التأكد من أن العينة النباتية مغطاة تماماً بالماء .
- ٦- يتم اغلاق ورقة الكلينكس على العينة ويضاف رقم العينة وتترك لمدة ٢٤-٤٨ ساعة في المعمل بعد ذلك يتم التخلص من ورقة الكلينكس وعليها الجذور وتصب محتويات الطبق في المنخل ثم إلى طبق بتري تمهيداً للفحص الميكروسكوبي لتحديد تعداد النيماتودا لكل نوع.



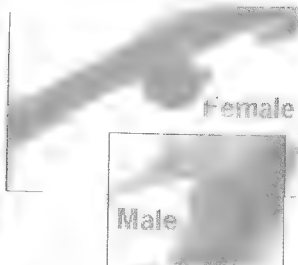
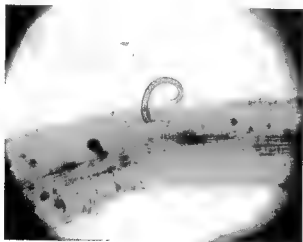




صبغة الجذور هامة جداً فى بعض الاحيان وخاصة لجذور اشجار الموالح وذلك لتحديد اعداد الاناث الناضجة وخاصة فى اشجار الموالح « نيماتودا الموالح » حيث ان اعداد هذه النيماتودا تحدد على الجذور نفسها ومن السهل عد هذه النيماتودا لبدء صبغة الجذور.

### الطريقة المبسطة لصبغ الجذور

- ١- تقطع الجذور إلى قطع صغيرة وتنظف عن طريق غمس الجذور فى كلوركس لمدة ٤ دقائق (يخفف إلى نسبة ٢٪).
- ٢- يتم غسل الجذور للتخلص من بقايا الكلوركس لمدة دقيقة وبعد ذلك ينقع لمدة ١٥ دقيقة فى ماء نظيف.
- ٣- توضع الجذور بعد ذلك فى دورق يحتوي على ٣٠-٥٠ مل ماء.
- ٤- يضاف ١ مل من صبغة الفوكسين الحامضية acid fuchsin ( تحضر عن طريق ذوبان ٥,٣ جرام من acid fuchsin فى ٢٥٠ مل من حمض الخليك + ٧٥٠ مل من الماء المقطر distilled water).
- ٥- يغلى المحلول لمدة ٣٠ ثانية فى ميكرويف أو hot plate, بعد ذلك يترك ليبرد فى درجة حرارة العجيرة.
- ٦- تنقل الجذور بعد ذلك ٢٠-٣٠ مل فى الجليسرين  
Acidified with a few drops of 5 N HCl
- ٧- يتم بعد ذلك فحص الجذور.



## الطرق المستخدمة لتحديد نوع نيماتودا تعقد الجذور وأیضا السلالات المختلفة لها

أولاً، استخدام طريقة العوائل المفردة لنيماتودا الجذور (الصبوب + المعمل)

(١) يتم الحصول على البيض من الجذور المصابة بالنيماتودا عن طريق وضعها في محلول ٠.٥٪ تركيز من كلوركس في كأس وتحريكه بقوة لمدة ٣ دقائق.

(٢) يصفى المحلول في مصافي ٧٥-٣٢٥ ميكرون ويغسل بالماء العادي موضوعه في مصفاة ٤٠٠ ميكرون لمدة دقيقتين وذلك للتخلص من آثار الكلوركس تماماً.

بعد ذلك يتم وضع ٥٠٠٠ بيضة تقريباً في بعض المحاصيل التي تستخدم في هذه التجربة حيث ثبت أن هذه المحاصيل لها تأثيرات مختلفة على الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور كما هو موضح في الجدول ، أيضاً يمكن تحديد تأثيره على كل سلالة من سلالات داخل النوع الواحد.

«جدول ١» استخدام بعض النباتات للتفرقة بين الانواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور.

■ Cotton: Deltapine 61 و tobacco: NC 95 و pepper: Early California Wonder, watermelon: Charleston Gray, peanut: Florunner, tomato: Rutgers , (-) indicates a resistant host: (+) a susceptible host

تأثير الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور (أيضا السلالات) على بعض المحاصيل،

### Meloidogyne Species and physiological races Differential Host Plants المستخدمة

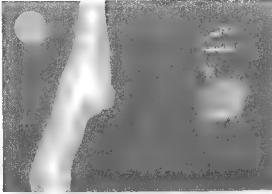
	Cotton القطن	Tobacco الدخان	Pepper الفلفل	Watermelon البييق	Peanut السوداني	Tomato الطماطم
M. incognita	-	-	+	+	-	+
Race 1	-	+	+	+	-	+
Race 2	+	-	+	+	-	+
Race 4	+	+	+	+	-	+
M. arenaria						
Race 1	-	+	+	+	+	+
Race 2	-	+	-	+	-	+
M. javanica	+	+	-	+	-	+
M. hapla	-	+	+	-	+	+

## ثانياً: استخدام النموذج المجاني

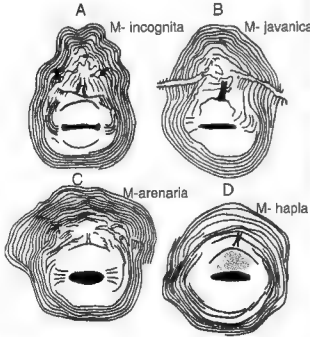
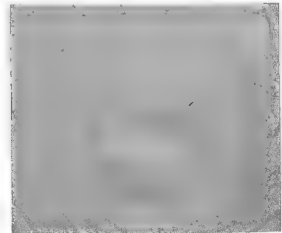
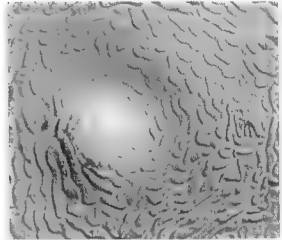
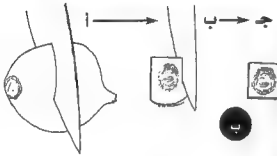
أ - فصل انثى نيماتودا تعقد الجذور من الجذر.

ب - قطع الجزء الخلفى من انثى النيماتودا والذى يحتوى على الفتحة التناسلية والفتحة الشرجية ووضعها على شريحة للفحص.

ج - يوضح شكل الجزء السفلى لنيماتودا تعقد الجذور بأستخدام الميكروسكوب الالكترونى.



فصل الانثى الناضجة عن الجذر استعدادا لعمل النموذج



النموذج المجاني لاشهر نيماتودا تعقد الجذور

النموذج المجاني لنيماتودا تعقد الجذور بأستخدام الميكروسكوب الالكترونى.

استخدام البيولوجيا الجزيئية  
للتعرف على النيما تودا وأنواعها  
المختلفة لتحديد برنامج  
المقاومة المناسبة

للحصول على أحسن النتائج لمقاومة النيماتودا كان لابد من اللجوء إلى التطبيقات الحديثة Biotechnology ومعناها التكنولوجيا الحيوية وهي كل الطرق والتقنيات المختلفة التي تستخدم الخلية الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية أو ميكروبية لإنتاج مادة ذات فائدة أو تخليق كائن يحتوى على صفات وراثية مرغوبة أو التخلص من صفة وراثية غير مرغوبة. ومن أهم الطرق والتقنيات المستخدمة فى مجال النيماتودا زراعة الأنسجة والبيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية.

**والمقصود بالهندسة الوراثية** هو إنتاج نبات أو كائن حى مادته الوراثية تحتوى على جين جديد يتحكم فى ظهور صفة جديدة مرغوب بها أو خالى من جين ضار مسئول عن صفة غير مرغوب فيها حيث تعتبر طريقة التربية التقليدية لها عيوب من أهمها دمج المادة الوراثية كلها أثناء التزاوج بما تحتويه من جينات مرغوبة وغير مرغوبة، هذا إلى جانب الوقت الطويل والنتائج الغير أكيدة التى يمكن التوصل إليها بعد أعوام طويلة.

أما **المقصود بالخريطة الجينية Gene mapping** هو تحديد مكان وحدود الجين على الحامض النووى الكلى لأى كائن حى بما يحتويه من الجينات الفعالة أو الجينات الغير فعالة ويعتبر استخدام التقنيات الحديثة ودمجها فى برامج المكافحة المتكاملة كما فى مجال مكافحة النيماتودا هام للأسباب التالية:

- ١ - التعرف على أنواع النيماتودا المختلفة لتحديد النباتات المقاومة Resistant cultivars تحديداً دقيقاً لأنه من الصعب إعطاء توصية باستخدام نوع معين من النباتات المقاومة دون التعرف الدقيق والكامل «على النيماتودا من حيث الجنس والنوع والفصيلة والسلالة».
- ٢ - تحديد الكم العددى من النيماتودا Population dynamics وذلك لأهميتها فى تحديد الإصابة بالنسبة للمحاصيل المختلفة.
- ٣ - لتطبيق المقاومة البيولوجية للنيماتودا.
- ٤ - لسرعة ودقة تحديد التداخل بين أنواع النيماتودا المختلفة فى الحقل الواحد.

٥ - عند التخطيط للدورات الزراعية والتي لا بد فيها من التعرف الدقيق على أنواع النيماتودا المختلفة.

٦ - للتعرف على الجينات المقاومة في النبات وإمكانية عزلها.

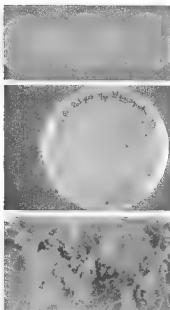
٧ - استخدام بعض طرق الهندسة الوراثية لإنتاج نباتات مقاومة للنيماتودا.

والأساس العلمى فى دور تقنيات البيولوجيا الجزيئية هو استخدام قطعة صغيرة من DNA يتراوح طولها من ٩ - ١٠ قواعد نيتروجينية للتعرف على مقطع أو مقاطع معينة من الـ DNA يتم تخليقها بصورة متكررة عن طريق إنزيم بلمرة خاص يسمى «تالك بوليميريز» Taq Polymerase ويعتمد ظهور التباين بين جزيئات الـ DNA للأفراد المختلفة على النتائج المتحصل عليها من التفاعلات الناتجة عن تقنية تسمى PCR (١) باستخدام التفريد الكهربائى فيكتشف التباين بظهور حزم Bands بصفات معينة فى بعض الأفراد واختلافها فى بعض الأفراد الأخرى.

وهناك نوع آخر من طرق يسمى RFLPS وهذا النوع من الدلائل يتوقف على التباين فى تنابعات القواعد المكونة للمادة الوراثية DNA من الأفراد المختلفة وهضمها بأحد إنزيمات القطع المتخصصة Restriction Enzymes ثم يتم تفريدها كهربائياً فى وسط جيلاتينى Agrose gel electrophoresis وإظهار التباين الموجود فى عينات الـ DNA المختلفة باستخدام ما يسمى Probe وهو عبارة عن قطع من الـ DNA المرسوم. وعند استخدام scar primer وهو عبارة عن مقطع محدد وخاص من الـ DNA لتوضيح الفرق بين الأنواع المختلفة لأفة معينة حيث إن scar primer متخصص لكل نوع من أنواع هذه الأفة.

كما يمكن استخدام RAPD\_PCR لدراسة الاختلافات الوراثية الموجودة بين التجمعات المختلفة للأفات. ويعتمد ظهور التباين بين جزيئات الـ DNA للأفراد المختلفة على النتائج من تفاعل الـ PCR باستخدام التفريد الكهربائى فيكتشف التباين عن ظهور حزم Bands بصفات معينة من بعض الأفراد واختلافها فى بعض الأفراد الأخرى وذلك بعد استخدام أنواع مختلفة من البادئات Primers .

وفى محافظة الفيوم تم لأول مرة على مستوى الجمهورية استخدام تكنولوجيا البيولوجيا



الجزيئية في مجال النيماتودا وذلك لتحديد الاختلافات الوراثية لنيماتودا تعقد الجذور بالمحافظة والتي أدت إلى كسر المقاومة في بعض أنواع الطماطم المقاومة لهذه النيماتودا حيث قامت مجموعة العمل بعمل مسح شامل لأماكن تواجد هذه النيماتودا بالمحافظة ولقد أثبتت عمليات المسح تواجدها على نطاق واسع في ٩٧ منطقة على مستوى المحافظة. وكان الاتجاه الصحيح إلى استخدام الـ DNA Markers وهو أفضل طرق الهندسة الوراثية للفصل بين الأنواع حيث يتم الاعتماد على الحامض النووي DNA الذي لا يختلف تركيبه باختلاف أطوار الآفة، خلال دورة الحياة الكاملة أو في حالات الظروف المختلفة التي قد تمر بها الآفة.

ولذلك فإن الحامض النووي الـ DNA يعتبر ثابت.

وأن هناك نوعين من الدلائل الوراثية التي يمكن تطبيقها في مجال النيماتودا

## 1 - Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLPS)

## 2 - Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPDS)

ويعتبر النوع الثاني من الدلائل الوراثية الأكثر شيوعاً في مجال النيماتودا وذلك لأنها تعتمد على كمية ضئيلة من الـ DNA لإنتاج نسخ عديدة من قطع معينة بواسطة تقنية تسمى Polymerase Chain Reaction (PCR). ولقد استخدمت بتوسع كبير حيث إنها يمكن أن تعتمد على يرقة واحدة فقط أو نيماتودا واحدة فقط، وبذلك يمكن ضمان دقة وسلامة العينة والتعرف الحقيقي على النوع أو السلالة. ويمكن استخدام هذه الطريقة في بعض الحالات كوجود عينة بها أنواع مختلفة من النيماتودا.

ومع التقدم المستمر في مجال البيوتكنولوجيا ظهر جهاز تحليل وقياس درجة التمثيل الوظيفي للجينات في الخلية Microarray Cene Expression وتعتبر بحوث الميكروآري نقلة كبيرة في مجال بحوث المبيدات والمنتجات الزراعية والهندسية الوراثية لما له من قدرة فائقة في معرفة درجة تمثيل الجينات فوراً داخل الخلية وهو يوضح قدرة

الجين على تمثيل نفسه داخل الخلية ويمكن عن طريق هذا الجهاز استخدام آلاف الجينات على شريحة واحدة لمعرفة النتائج فوراً مما يوفر الوقت والجهد ويستخدم حالياً في مجال نيماتودا فول الصويا ونيماتودا القطن.

ولقد تم اتخاذ الخطوات التالية:

■ إكثار النيماتودا في الصوبه بطريقة نظيفة وسليمة للتأكد من نوع النيماتودا التي يتم فصل الـ DNA منها .

■ تؤخذ النيماتودا «السلالة النقية» من الصوبه ويتم إكثارها معملياً بطريقة زراعة الانسجه .

و تعتمد هذه الطريقة أساساً على الخطوات التالية:

■ فصل الـ DNA وتنقيته . وتمر عملية الفصل بخطوات عديدة وإضافات لمواد كيميائية عديدة ولكل منها دوره الخاص في تنقية الـ DNA .

■ التفريد على جهاز التفريد الكهربى Electrophoresis .

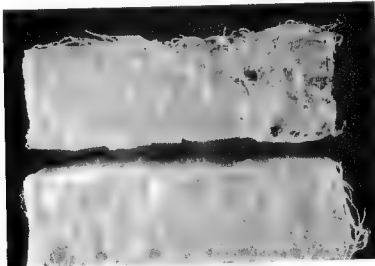
■ تحديد نوع الدلائل الوراثية التي سوف تستخدم سواء كانت RAPDS أو RFLPS .

■ بعد استخلاص DNA الريبوسومى من كل مجموعة نيماتودية على حدا اجريت عدة تجارب متتالية للوصول الى الاختلافات الوراثية داخل مجموعات نيماتودا تعقد الجذور وذلك على النحو التالى:

- البدء بتجربة Internal Transcript Spacer ITS وهو عبارة عن منطقة معينة محصورة بين

The repeating array of Nuclear 18S and 28S ribossomal DNA Genes

The repeating array of Nuclear 18S and 28S ribossomal DNA Genes





## تجهيز عينات النيماتودا في الصوبه للصباغة واستعمالات البيولوجيا الجزيئية

١. تزرع البذرة في كوب  
بلاستيك او استرقوم به  
فتحة من اسفل وتملأ  
برملة بيضاء معقمة



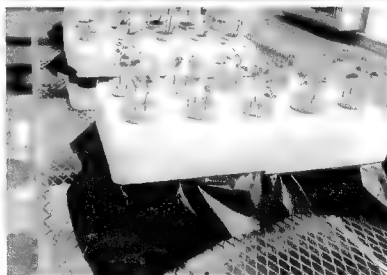
٢. يخرج من قاع الكوب  
فتيل لتوصيل المياه الى  
الرمل

٣. تحضر صندوق  
استرقوم ويتم غسل  
فتحات بمدد الاكواب



٤. يوضع كمية من المياه  
في صندوق آخر من  
الاسترقوم كما هو  
موضح بالصورة

٥. يتم اضافة الماء  
اسبوعياً في الصندوق  
الاسفلى او عند الحاجة  
حين يلامس الفتيل  
المياه الموجودة في  
الصندوق السفلي لتوصيله  
الى النباتات



ويستخدم ITS للتعرف على الأجناس المختلفة للنيماتودا، وذلك باستخدام نوعين من البادئات رقم ٥٣٦٧ وتركيبه

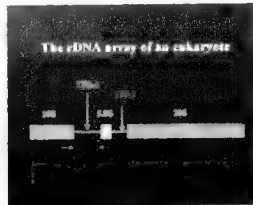
3 5TTGATTACGCCCTGCCCTTT وبادئ رقم ٥٣٦٨ وتركيبه 3 TTTCACTCAGCCGTT 5 وتكون البداية دائماً بهذه التجربة للتأكد من جنس النيماتودا قبل أى تجارب أخرى، حيث إن هذه التجربة يستخدم فيها النوعين السابقين من البادئات لإكثار منطقة الـ ITS من كل جنس من أجناس النيماتودا المختلفة وذلك لأن لكل جنس من الأجناس حزمة Band تميزها عن الأنواع الأخرى.

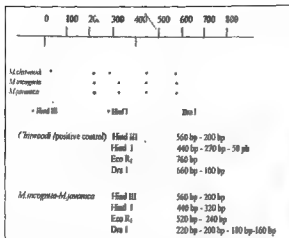
ولقد اتضح من تجربة الـ ITS أنها تعطى حزمة Band على مساحة ٧٦٠ bp فى حالة نيماتودا تعقد الجذور بينما فى حالة نيماتودا التفرح فإن ITS يعطى حزمة على مسافة ٦١٠ bp بينما نيماتودا التقصيف يعطى حزمة عند ١٢٠٠ bp.

- بعد أن تم التأكد من أن العينات كلها لنيماتودا تعقد الجذور تم استخدام منتج الـ ITS فى نوع آخر يسمى RFLPS وهذا النوع يتوقف على التباين فى تتابعات القواعد المكونة للمادة الوراثية DNA من السلالات المختلفة والتعرف على هذا التباين يتم عن طريق عزل وتنقية المادة الوراثية DNA من الأفراد المختلفة وهضمها بأحد إنزيمات القطع المتخصصة Restriction Enzymes.

- ثم يتم تفريدها كهربائياً فى وسط جيلاتينى Agrose gel electrophoresis وإظهار التباين الموجود فى عينات الـ DNA المختلفة، ولقد تم استخدام إنزيمات القطع، وهى عبارة عن إنزيمات موجودة فى بعض أنواع البكتريا، وهى تبدأ فى تقطيع الـ DNA فى أماكن محددة، وإما أن يكون هذا القطع منتظم أو غير منتظم ولكن لكل إنزيم مكان محدد لقطع DNA.

- وقد أسفرت نتائج التجربة أنه عند استخدام إنزيم المتخصص Hind III أعطى حزمة





قوية عند 56٠ bp وحزمة أخرى ضعيفة عند ٢٠٠ bp وكانت هذه النتيجة ماثلة تماماً لما تم الحصول عليه مسبقاً لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و *M. javanica*. وعند استخدام الإنزيم المتخصص HinfI ظهرت حزمتان إحداهما ٤٤٠ bp والأخرى ٢٢٠ bp، وعند استخدام الإنزيم المتخصص Dra I ظهر أربع حزم كالآتي: 160, 180, 200, 220 bp.

- ومن النتائج السابقة وتكرارها مع العينات المختلفة بالمحافظة اتضح أن نيماتودا تعقد الجذور في جميع التجمعات الموجودة في محافظة الفيوم إما أن تكون *M. incognita* أو *M. javanica*. لذا تم اللجوء إلى تجربة Scar primer للفرقة بينهما.

وهذه التقنية عبارة عن مقطع محدد وخاص من الـ DNA لنيماتودا *M. javanica* وهو يستخدم للفرقة بينها وبين *M. incognita*. لذلك عندما استخدم هذا الـ scar مع عينات النيماتودا المختلفة من محافظة الفيوم لم تعط أي حزم، وهذا يدل على أن النيماتودا الموجودة في المحافظة هي *M. incognita*. وعند استخدام تجربة الـ Multiplex test وهو يستخدم للكشف عن الأنواع المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور وذلك عندما يكون في الحقل الواحد أكثر من نوع حيث يستخدم مجموعة من البادئات Primers لإثبات النسب المختلفة منها داخل هذا الحقل.

وعند استخدام تجربة العوائل المفرقة لتحديد ما إذا كانت الـ *M. incognita* الموجودة في الفيوم تابعة لـ Race 1 أو Race 3 ولقد اتضح من نتائج هذه التجربة أن معظم التجمعات النيماتودية الموجودة في هذه المحافظة تابعة لـ Race 1، وقليلاً منها يتبع Race 3. وتعتبر طريقة الـ PCR RAPD أيضاً من الطرق الحديثة التي تستخدم حالياً للتعرف على الاختلافات الوراثية الموجودة بين التجمعات المختلفة لنيماتودا تعقد الجذور،





حيث أن ENXY = عدد الـ Band المتشابهة بين النوع أو الصنف X

NX = عدد الـ Bands في النوع أو الصنف Y

NY = عدد الـ Bands في النوع أو الصنف Y

وعن طريق ذلك تم التوصل إلى وجود ١٠ مجموعات (Clusters) لكل من هذه التجمعات النيماتودية لنيماتودا تمعد الجذور *M. incognita* الموجودة بمحافظة الفيوم. كما اتضح أيضاً أن هناك بعض التجمعات النيماتودية متشابهة تماماً مثل مجموعة ٣ ومجموعة ٤ وجاري الآن توضيح العلاقة بين هذه المجموعات على المستوى الفعلي بالمحافظة.

ولقد تم الاستفادة من هذه النتائج بعمل دراسة أولية على جين المقاومة في نبات الطماطم «جين MI» وهو جين مقاوم لنيماتودا تمعد الجذور ولقد تم نقله عن طريق الهندسة الوراثية من أحد أنواع الطماطم البرية إلى بعض أنواع الطماطم التجارية Commercial Cultivares.

كما يمكن استخدامه في بعض الجينات الأخرى.



## بعض الدلائل والمؤشرات لأعداد التيماتودا وخطورتها في بعض المحاصيل الاقتصادية الهامة

المحصول	التيما تودا	دلائل الخطورة عند التيماتودا في التوتة 100 سم <sup>2</sup> من التوتة		ملاحظات عامة
		مشتكى	متوسطة	
القمح	تيما تودا ثقوب الثقوب تيما تودا ثقوب الجذور	أقل من ٩٠	٩٠-٢٥٠ أكثر من ٢٥٠	أكثر من ١٠٠ أكثر من ٢٥٠
الجوز	تيما تودا ثقوب الجذور	متوسط	١-٢٠	أكثر من ٢٠
				تعتبر إصابة الجذور بعدد أقل من ٢٠ تيماتودا ١٠٠ سم <sup>2</sup> إصابة بسيطة ومن الصعب أن تصيب أراضي بسيطة - خفيفة أيضا تيماتودا الثقوب تسبب مشاكل عديدة ولذلك في هذه الحالة لابد من استخدام طريقة قتل اليرقات من هذه الأعداد البسيطة عن طريق الطرق الزراعية وعدم الأرض.
الذرة		أقل من ٥٠	٥٠-١٤٠	أكثر من ١٥٠
الموالح	<i>Tylenchus semipennatus</i> تيما تودا الموالح	أقل من ٥٠٠ (يرقة واحدة)	٥٠٠-١٥٠٠ (يرقة واحدة)	أكثر من ١٥٠٠ (يرقة واحدة)
الخيار البنج الكوس	تيما تودا ثقوب الجذور	أقل من ٥	٥-١٠	أكثر من ١٠٠
الفاصوليا	تيما تودا ثقوب الجذور	أقل من ٤٠	٤٠-٤٠٠	أكثر من ٤٠٠
الفاصوليا	تيما تودا الثقوب تيما تودا الموالح	أقل من ٤٠ أقل من ١٠٠	٤٠-٤٠٠ ١٠٠-١٠٠٠	أكثر من ٤٠٠ أكثر من ١٠٠٠
البصل	تيما تودا ثقوب الجذور	أقل من ١٠٠	١٠٠-٢٠٠	أكثر من ٢٠٠
الفاصوليا	تيما تودا ثقوب الجذور	أقل من ٢	٢-٤	أكثر من ٤
الفاصوليا	تيما تودا ثقوب الجذور	أقل من ٢	٢-٤	أكثر من ٤

## بعض الملاحظات الهامة على الجدول وتفسير لدليل الإصابة:

**منخفض:** لا يوجد تأثير واضح للنيما تودا على  
النبات.

**متوسط:** هناك تأثير واضح للنيما تودا على  
النبات خاصة في وجود مناخ مناسب  
لإكثار النيما تودا ، وفي هذه الحالة  
لا بد من اللجوء السريع إلى العمليات  
الزراعية والحرق المستمر للتربة.

**عالي:** هناك تأثير واضح على النبات يصل  
إلى ٢٠٪ نقص في انتاجية المحصول  
وذلك يرجع إلى زيادة أعداد النيما تودا  
في التربة ، وهذه الزيادة تعتمد اعتماد  
كلي على توافر المناخ المناسب لإكثار  
النيما تودا في التربة ، أيضا عدم  
الاهتمام بالعمليات الزراعية في  
التربة مثل قلة التغذية للنبات وأيضا  
عدم حرق التربة بصفة مستمرة.  
ووجود حشائش كثيرة في الأرض التي  
تعتبر أحيانا عائل جيد للنيما تودا .

ملاحظات عامة		دليل الخطورة		النيما تودا	المحصول
أيضا يلاحظ سفر حزم التراب ولكن تتكامل طريقة الري وتقلية النباتات يمكن أن يؤثر على تأثير هذه النيما تودا على زراعات الخضار.	عالي	متوسط	منخفض	النيما تودا المخرقة والحشيشة والخطيرة	النبات
	عالي	متوسط	منخفض		
	عالي	متوسط	منخفض		

## بعض المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماطودا

### ١ - الموز

#### أعراض الإصابة النيماطودية في الموز

يعتبر محصول الموز من المحاصيل الهامة ، ويزرع حالياً بمساحات كبيرة في الأراضي المستصلحة حديثه في مصر .

ولقد اتضح من المؤشرات أن الخسائر في محصول الموز من الممكن أن تصل من ٢٠-٤٠٪ نتيجة للإصابة النيماطودية .

نيماطودا التقرح تسبب خسائر كبيرة لهذا المحصول حيث تصيب هذه النيماطودا أنسجة البشرة والقشرة وتسبب ظهور بقع بنية في الجذور والريزومات ، بينما النيماطودا الحلزونية تسبب خسائر للألياف الموجودة في جذور النبات .

وفي حالة الأصابات الشديدة بهذه النيماطودا يؤثر ذلك على وزن سباطة الموز ، كما أن هذه النيماطودا تهاجم الخلايا الخارجية لقشرة الجذر وتتغذى عليها مما يسبب حدوث تقرحات بنية اللون . كما أن معظم الأشجار المصابة تكون معرضة لدخول الفطريات والبكتريا ولذلك فإنه من الممكن فصل الريزومات الصالحة ويفضل تنظيفها لأنها من الممكن أن تكون الاصابة في الأنسجة السطحية فقط .

أما نيماطودا تعقد الجذور فهي تصيب الموز وتسبب ظهور العقد الجذرية على المجموع الجذري للموز سواء كانت الجذور الأولية أو الثانوية مما يؤدي إلى تشوه هذه الجذور . أما في حالة إصابة شتلات الموز بهذه النيماطودا فإن ذلك يؤدي إلى ضعف شديدة لهذه الشتلات وموتها نظراً لضعف امتصاص المياه والعناصر الغذائية من التربة ولذلك فإن استخدام الشتلات السليمة هام لتقليل الخسارة في هذا المحصول ، كما أن تطهير الشتلات وتقليم الكورمة من الأجزاء المصابة هام في حالة الإصابة بهذه النيماطودا أو نيماطودا التقرح . وفي بعض الأحيان يمكن غمر الشتلات في ماء ساخن .



اصابات فيماتودا التقرح ونيماتودا تعقد الجذور على اشجار الموز

تعقد  
الجذور



تعقدات  
الجذور



تقرحات  
الجذور

## ٢ - المسوالج

### ٢- أعراض الإصابة النيماتودية في الموالح

أهم أنواع النيماتودا التي تصيب الموالح هي:

#### 1. *Tylenchulus semipenetrans*

والتي تسبب مرض التدهور البطئ .

ومن المهم جداً التعرف على مستوى وجود هذه النيماتودا قبل زراعة أشجار الموالح ، وعموما فهذه النيماتودا لا تسبب موت لأشجار الموالح ولكنها تسبب ضعفاً للأشجار ، ولذلك لابد من التأكد من مستوى النيماتودا في التربة قبل البدء في زراعة أشجار الموالح خاصة في الأراضي التي لها تاريخ في الاصابات النيماتودية.

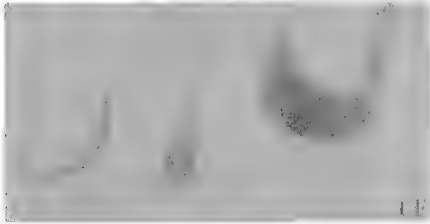
ولقد لوحظ أحيانا أنه بإزالة أشجار الموالح يحدث انخفاض في المستوى التعددي لنيماتودا الموالح في التربة ولكن تبقى قليلا منها مقاوم في التربة لعدة سنوات.

ومن أهم أسباب تأثر أشجار الموالح بالنيماتودا هو المشاكل التي تسببها النيماتودا لخلايا الجذور التي تهاجم بعد ذلك بمجموعة من الأمراض البكتيرية والفطرية ولذلك فإن موت الجذور الثانوية التي تتفدى عن طريقها على مدار السنين يؤدي إلى صغر حجم الشجرة وضعفها مع اصفرار الأوراق وخلو أطراف الأشجار من الأوراق ويبدأ مرض الـ *slow decline* «التدهور البطئ» في الظهور.

وأيضا هذه النيماتودا تؤثر في سير وانتاج المواد الكربوهيدراتية في أوراق أشجار الموالح وهذا يؤدي إلى حدوث عدم اتزان في التغذية النباتية في الشجرة المصابة خاصة مع ارتفاع نسبة الأملاح وتخزينها في الأوراق ومن هنا أيضا تحدث ما يسمى بعدم اتزان نسبة الأملاح في الأشجار ويظهر معه ما يسمى (بسمية الأملاح) ،وهي من العلامات الهامة للإصابة بمرض *slow decline salt toxicity* الناتج عن وجود نيماتودا الموالح بنسبة مرتفعة . وهناك علاقة طردية بين الاعداد النيماتودية في التربة والجذور على مقدار نقص حجم الشجرة والمحصول كما أن تطفل النيماتودا على الأنسجة يسبب ظهور مناطق متقرحة في الأنسجة حتى تموت وفي حالة الاصابات الشديدة تتدهور في النسيج البرنشيمي *cortical paraenchyma* . كما ان نيماتودا التقرح تصيب اشجار الموالح بمرض *Citrus Slwmp* وتظهر اعراض الإصابة على شكل تقرحات على الجذور الثانوية ولكن هذه النيماتودا اقل في اهميتها من نيماتودا الموالح.

## مقاومة النيماتودا:

- ١- استخدام المبيدات في حالة الاصابات الشديدة .
- ٢- الاجراءات الزراعية : هامة جداً لمقاومة النيماتودا في الموالح مثل:
  - ١ - أن تكون الأرض لها مستوى ماء أرضي منخفض «تحسين الصرف».
  - ب - استخدام مبيدات للقضاء على الحشائش أو جمع الحشائش بحرص للبعد عن الجذور الثانوية القريبة من سطح التربة.



الاطوار المختلفة لنيماتودا الموالح

مقارنة بين شتلة موالح غير مصابة  
وشتلة مصابة توضح الفرق في  
ارتفاع ونسبة تساقط الأوراق



اشجار موالح مصابة بمرض slow decline التدهور  
البطيء والمظهر الرئيسي للاصابة هو اختفاء  
الأوراق في اطراف التيجان الشجرية ..



### ٣ - التين

#### اعراض الإصابة النيماتودية في التين

ومن أشهر الأنواع التي تصيب التين نيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الخنجرية.

#### علامات الإصابة:

- ١- قلة المحصول وضعف النمو.
- ٢- قابلية الأشجار المصابة بالنيماتودا للعوامل الجوية الغير مناسبة مثل قلة المياه وارتفاع درجات الحرارة.
- ٣- انخفاض معدل تواجد الجذور الثانوية والتغذية.
- ٤- ظهور التعقيدات الجذرية بوضوح على الجذور.
- ٥- النيماتودا الخنجرية تسبب ظهور عقد صغيرة في منطقة القمة النامية للجذر.

### ٤ - الفاكهة ذات النواه الحجرية

#### اعراض الإصابة النيماتودية على الخوخ - البرقوق مقاوم

تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من أشهر الأنواع التي تصيب هذه المجموعة من الأشجار . ومن أهم علامات الإصابة هي ظهور أورام على الجذور وخاصة في منطقة استطالة الجذور وفي بعض الأحيان تظهر تفرعات في الجذور وهذا يؤدي إلى تقزم الأشجار وقلة النمو وضعفها.

كما تصيب هذه الأشجار أيضا نيماتودا التقرح مسببه ظهور تقرحات على الجذور تزداد رقعتها مع شدة الإصابة وهذا يؤدي إلى دخول أنواع كثيرة من البكتيريا والفطريات إلى الجذور المصابة مسببة هلاك هذه الأنسجة مما يؤدي لضعف نمو الأشجار.

أيضا أثبتت الدراسات أن النيماتودا الحلقيه تؤثر تأثيراً كبيراً على هذه الأشجار خاصة أشجار الخوخ حيث يؤدي تطفل هذه النيماتودا إلى ظهور تقرحات شديدة على الجذور وتهاجم هذه التقرحات بأنواع كثيرة من البكتيريا والفطريات مسببة قصر حياة شجرة الخوخ أيضا النيماتودا الخنجرية تصيب أشجار الخوخ مسببة كثير من الأمراض الفيروسية حيث أن لها القدرة على نقل الفيروسات.

## ٥ - التفاح والكمثرى

### أعراض الإصابة النيماتودية على التفاح والكمثرى

تعتبر نيماتودا التقرح من أشهر الأنواع التي تصيب أشجار التفاح. وهذه النيماتودا تسبب تقزم شديد للمجموع الخضري وإلى تساقط البراعم الزهرية والعقد الحديثة مما يؤثر على إنتاجية المحصول أما في أشجار الكمثرى فإن هذه النيماتودا تسبب ظهور تقرحات بنية اللون على الجذور.



## ٦ - العائلة القرعية

**أعراض الإصابة النيماتودية على الكنتالوب - الكوسة - الخيار - البطيخ**  
من أشهر أنواع النيماتودا التي تصيب هذه المحاصيل نيماتودا تعقد الجذور نظراً للمدى العائلي الواسع لهذه النيماتودا حيث أن معظم أنواعها يصيب القرعيات والنباتات المصابة تصاب بالتقزم والإصفرار ، وإذا كانت الإصابة في عمر البادرة فإنها تموت ، كما أن الثمار تكون صغيرة في الحجم وغير قابلة للتسويق في حالة الإصابة الشديدة بهذه النيماتودا . كما أن نيماتودا القطن تصيب العائلة القرعية وخاصة الكنتالوب.

## ٧ - العائلة الصليبية

**أعراض الإصابة النيماتودية على (الكرنب - القرنبيط - اللفت - البروكلي)**

- أهم الأعراض ١- اصفرار النبات. ٢- صفر حجم الأوراق.
- ٣- ضعف المحصول. ٤- ظهور العقد الجذرية على الجذور.
- ٥- تقصف الجذور.

لا بد من تحديد شدة الإصابة قبل زراعة المحصول خاصة أن هذه المحاصيل موسمية وتتأثر بالإصابة النيماتودية مما يؤثر على تسويق المنتج ، لذلك لا بد أن تأخذ عينات في نهاية موسم الزراعة الذي يسبق زراعة هذه المحاصيل لأن في هذا الوقت يكون تعداد النيماتودا في أعلى معدل وحيث أن منطقة الجذور تكون على بعد ١٥-٢٥ سم لذلك لا بد أن تكون أخذ العينات على هذا المسافة. وأن تكون نسبة الرطوبة معتدلة (تجنب الأرض الجافة أو الأرض ذات الرطوبة الزائدة).

## ٨ - العائلة الباذنجانية

**أعراض الإصابة النيماتودية على (الطماطم - الباذنجان)**

من أشهر أنواع النيماتودا التي تصيب هذه المحاصيل وتسبب خسائر كبيرة له هو نيماتودا تعقد الجذور.

ومن علامات الإصابة:

- ١- موت البادرات.
  - ٢- ظهور تعقيدات جذرية.
  - ٣- ضعف النبات وإصفراره.
  - ٤- إذا كانت الإصابة شديدة فإن المحصول يتأثر تأثيراً شديداً وتكون الثمار صغيرة مما يؤثر على تسويق المنتج.
- المقاومة: أفضل الطرق هي استخدام الأصناف المقاومة.

جذور نباتات  
الطماطم مصابة  
إصابة شديدة  
بنيماتودا تعقد  
الجذور



عقد جذرية نتيجة  
للإصابة بنيماتودا  
تعقد الجذور

نبات فاصوليا مصاب  
بالنيماتودا ويظهر الفرق  
في حجم الجذر



## ٩- الكرفس

### أعراض الإصابة النيماتودية في الكرفس

- ١- تقزم النبات و عدم قدرة النبات على الوقوف (ضعف الساق) - ذبول النبات.
- ولذلك ينصح عند ملاحظة هذه الأعراض بأخذ عينات من الحقل إلى أقرب معمل.
- المقاومة: ١- يفضل نظام الدورة الزراعية باستخدام محاصيل التفطية.
- ٢- يفضل الحرص وعدم استخدام أى أدوات ملوثة بالنيماتودا.
- ٣- لا توجد أى أنواع مقاومة Resistant cultivars للنيماتودا في الكرفس.

## ١٠ الفلفل

### أعراض الإصابة النيماتودية في محصول الفلفل

من أهم المحاصيل التى تزرع فى الأراضى المستصلحة للاستخدام المعلى والتصدير.

#### علامات الإصابة:

- ١- فى حالة الإصابة الشديدة يحدث نقص كبير فى المحصول ، يحدث رقاد للنبات نظراً لاختفاء الجذور الثانوية التى تساعد على التغذية وتثبيت النبات فى التربة.
- ٢- ذبول النباتات.
- ٣- تقزم النبات وظهور تقرحات.
- ٤- تكون النباتات أكثر قابلية للتعرض للإصابة الفطرية أيضا نقص المياه أو ارتفاع درجات الحرارة يؤثر على المحصول تأثيراً كبيراً.
- ٥- ظهور التعقيدات النيماتودية على الجذور.

#### المقاومة:

- تتوقف على التعداد النيماتودي وفي حالة الاعداد العالية يمكن استخدام الآتي:
- ١- الدورة الزراعية لا تصلح وذلك لان نيماتودا تعقد الجذور ذات مدى عوائل واسع.
- ٢- التسميس مع التقلب المستمر للأرض.
- ٣- استخدام الاصناف المقاومة.

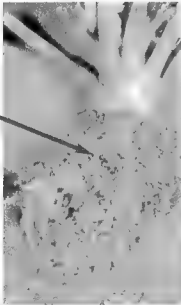




حقل كرنب مصاب بالنيماتودا ويلاحظ خلو بعض المناطق من بادرات الكرنب

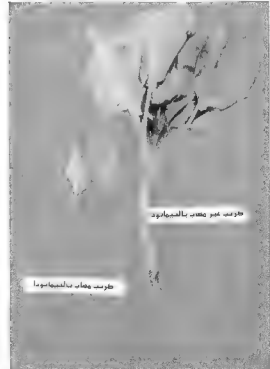


حقل كرنب غير مصاب



التعقيدات الجذرية

نبات كرنب مصاب إصابة شديدة بنيماتودا تعقد الجذور



تتقزم بادرات الكرنب من أهم علامات الإصابة بالنيماتودا حيث تؤثر النيماتودا الحلزونية على النمو الطبيعي لبادرات هذا المحصول

## ١١ - الجزر والخس

### أعراض الإصابة النيماتودية في الجزر:

- ١- ظهور الأصابة في الحقل على شكل ظهور بقع خالية من النباتات
  - ٢- الجذور المصابة تظهر على شكل غير منتظم تخرج من شعيرات جذرية رفيعة تحتوي على أعداد كبيرة من التعدادات الجذرية الصغيرة.
  - ٣- في حقول الخس أيضا تختفي النباتات تماماً في بعض المناطق أو يكون نموها ضعيف.
  - ٤- يحدث نقص في وزن الجذور إلى ٥٠٪ في الجزر بينما يحدث ٧٠٪ نقص في وزن الخس .
- المقاومة: استخدام الدورة الزراعية مع بعض أنواع محاصيل التغطية مثل:
1. Rye grass 2. barley 3. Oats 4. Sudan grass 5. Annal rye grass
- المقاومة: استخدام الدورة الزراعية خاصة من محاصيل التغطية.

## ١٢ - الزيتون

### أعراض الإصابة النيماتودية في الزيتون

- يظهر على الاشجار مظاهر الضعف خاصة في الأراضي الرملية أيضا يلاحظ أن حجم الزيتون يكون أصغر من الحجم الطبيعي تقزم الاشجار .
- المقاومة: استخدام محاصيل التغطية والرى المنتظم واستخدام المبيدات قبل الزراعة
- استخدام شجيرات خالية من النيماتودا .

علامات الإصابة:

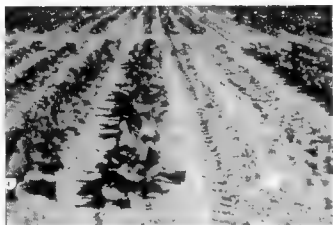
- ١- تقزم النبات واصفراره.
- ٢- تبقمات وموت النباتات.
- ٣- ظهور التورمات على الجذور .
- ٤- ظهور الكتل الجيلاتينية على الجذور الصغيرة على شكل كتلات.
- ٥- ظهور جذور قصيرة أيضا ظهور تشققات على الثمرة في حالة الإصابة بنيماتودا النقص.



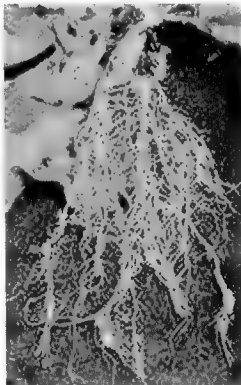
ظهور التعمدات الجذرية على جذور الجزر نتيجة  
للإصابة بنيماتودا تعمد الجذور



جذور الجزر المصابة بنيماتودا تعمد الجذور حيث  
تظهر على شكل غير منتظم تخرج من شعيرات جذرية  
رقيقة تحتوى على تعمدات جذرية



حقل خس مصاب بنيماتودا تعمد الجذور ويظهر خلو مناطق  
من اى بادرات نتيجة لشدة الإصابة النيماتودية



جذر ليات الخس مصاب  
بنيماتودا تعمد الجذور  
ويظهر على الجذر  
التعمدات الجذرية

### ١٣- الثوم والبصل

#### اعراض الإصابة النيماطودية في الثوم والبصل

تعتبر نيماتودا السوق والأبصال من أهم أنواع النيماتودا التي تصيب الثوم والبصل ، وهي تقوم باختراق النبات في سن مبكرة أثناء عملية الإنبات وتقوم بتحطيم الأنسجة تماما حيث أنها تتحرك بسرعة في هذه الأنسجة بحثا وراء الغذاء ، وتبدأ في امتصاص محتويات الخلية وتبدأ في إفراز بعض الافرازات من غدد المرئ وهي التي تسبب تدمير هذه الخلايا وانكماشها .

#### اعراض الإصابة:

- ١- النباتات المصابة بنيماتودا السوق والأبصال يظهر فيها التحطيم الكامل للأنسجة وظهوره بالشكل الاسفنجي الهش.
- ٢- تقزم النباتات مع ملاحظة أن الأوراق صغيرة في الحجم مع وجود تبقعات صفراء إلى بنية اللون.
- ٣- أنسجة البصلة تكون هشة وطرية عند منطقة العنق وتتحول تدريجيا إلى اللون الرمادي وفي حالة وجود العوامل الجوية الجافة يلاحظ ظهور انفصال الأوراق الحرشفية عن بعضها أما في حالة توافر العوامل الرطبة فإن ذلك يساعد على دخول البكتيريا والفطريات إلى النبات وهذا يؤدي إلى البدء في ظهور التعفن والأنسجة الطرية وتبدأ أيضا ظهور التحلل على الأنسجة النباتية وخاصة في منطقة البصلة (Blub).

#### المقاومة

- لا بد من التعرف على تاريخ هذا الحقل حيث أن نيماتودا السوق والأبصال محدودة لهذه العوائل لذلك في حالة وجود هذه النيماتودا في الحقل فإنه يمكن استخدام نظام الدورة الزراعية وزراعة الجزر أو الخس .
- يمكن أن يستخدم الماء الساخن للقضاء على النيماتودا في مشاتل الثوم عند الزراعة .

نبات  
الكرفس  
مصاب  
بنيماتودا  
تعقد  
الجذور



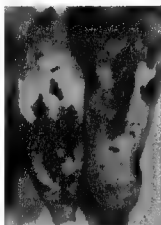
ظهور أعراض الإصابة على البصل نتيجة  
للإصابة النيماطودية



جزر مصاب بنيماتودا تعقد الجذور



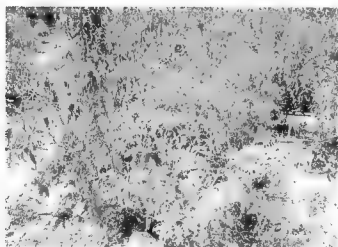
التمعدات الجذرية مع الشعيرات الثانوية النامية



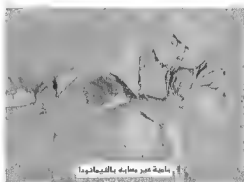
بطاطس مصابة بنيماتودا  
البطاطس



جذور طماطم مصابة بنيماتودا تعقد الجذور



فلفل حريف مصاب بنيماتودا تقصف الجذور مما يؤدي الى ضعف  
واصفار وذيول المجموع الخضري وايضا قلة المحصول



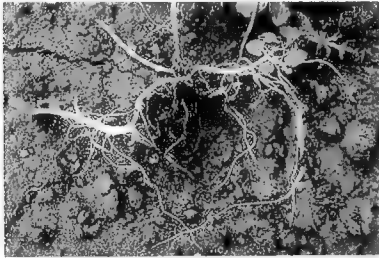
مقارنة بين بادرة نبات البامية المصابة بنيماتودا  
تقصف الجذور وبادرت سليمة لنفس العمر

## ١٤- الفراولة

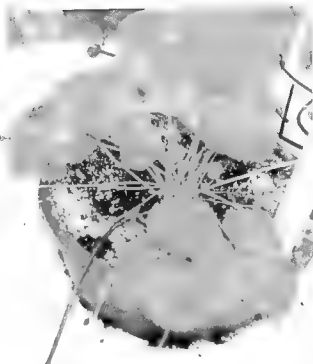
### اعراض الإصابة النيماتودية في الفراولة

من أشهر أنواع النيماتودا التي تصيب الفراولة نيماتودا البراعم والأوراق وهي تغزو أنسجة النبات وتتغذى على السطوح الخارجية للأوراق في البراعم النامية مما يسبب تجعد وتشوه الأوراق ، وهذا يؤدي إلى موت البراعم الثمرية مما يؤثر على إنتاجية المحصول ، كما أن هذه النيماتودا تسمح بدخول أنواع كثيرة من الفطريات والبكتيريا التي تؤدي إلى هلاك المحصول. كما أن نيماتودا التقرح تهاجم نبات الفراولة وتسبب ضعف الجذور وتلونها باللون البني كما يحدث تقزم في النباتات وانخفاض إنتاجية المحصول وزيادة حساسية النبات لعوامل الجفاف . وتصيب نيماتودا تمعد الجذور الفراولة ولكن نوع واحد فقط وهو *M.hapla* وهذا النوع لا يوجد في مصر نظراً لأنه يفضل المناخ البارد.

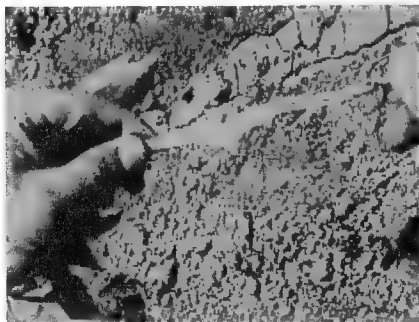
ولقد وجد أيضاً أن النيماتودا الخنجرية تسبب تشوه وتورم أطراف الجذور وهي ضارة جداً في أعدادها القليلة أيضاً يؤدي إلى تدهور زراعات الفراولة ، أيضاً النيماتودا الحلزونية تصيب الفراولة وتسبب مشاكل للمحصول في حالة الأعداد الكبيرة.



زيادة التسميد  
والرطوبة يساعد  
على ظهور الاصابة  
النيماتودية في  
اعدادها القليلة



بادرة فراولة مصابة بنيماتودا تفرح الجذور .. والاصابة هي  
سن ميكرة تؤدي الى تدهور وموت البادرة



تفرحات  
الجذور

شتلة نبات الفراولة مصابة بنيماتودا التفرح

## ١٥ - الذرة

### اعراض الإصابة النيماتودية فى الذرة

- ١- تقزم النبات.
- ٢- اختفاء النباتات من بعض الأماكن في حقول الذرة (خاصا في عمر البادرة).
- ٣- تقصيف الجذور مما يؤدي إلى عدم تمكن النبات من الوقوف وسرعان ما يموت.
- ٤- ظهور تقرحات على الجذور.

## ١٦ - البرسيم

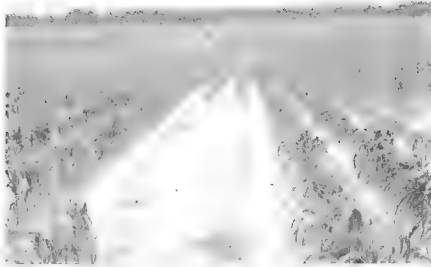
### اعراض الإصابة النيماتودية فى البرسيم

تعتبر من أنواع النيماتودا التى تتغذى على أجزاء من النبات فوق سطح التربة ومن السهل ملاحظة الإصابة بالنيماتودا في بداية موسم الربيع ويلاحظ ظهور أماكن خالية تماما من النباتات بالحقول ، كما يلاحظ أيضا صفر حجم الأوراق وتسمى (mousetear) أيضا تكون ذات المظهر المنكمش ويلاحظ أن منطقة الـ crowns تكون متضخمة وفي حالة الإصابة الشديدة يظهر مجموعة سيقان رفيعة بيضاء اللون ( White flagging ) . ومن أهم ما تتميز به هذه النيماتودا انها يمكن أن تعيش لفترات طويلة في مكان جاف مثل البذور والحشائش (hay) كما يمكن أن تنتقل من الأماكن المصابة إلى الأماكن السليمة عن طريق مياه الأمطار والري أو الرياح الشديدة أيضا متبقيات النباتات أيضا يمكن أن يكون الآلات وأيضا الإنسان له علاقة بانتقال النيماتودا من المكان المصاب إلى المكان السليم.

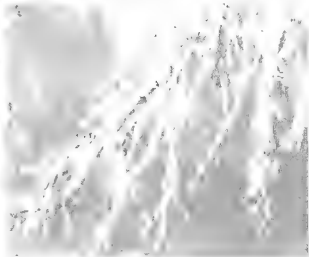
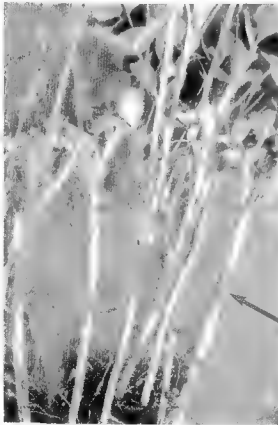
### المقاومة:

- ١- الدورة الزراعية وذلك باستخدام الحبوب الصغيرة ، السورجام ، الذرة ، القطن وأيضا فول الصويا .
- ٢- استخدام بعض المبيدات بالمعدلات الموصى بها .





اختفاء صفوف كاملة من بادرات الذرة نتيجة للإصابة  
الشديدة بنيماتودا تقصف الجذور ونيماتودا القرع



جذور ذرة مصابة بنيماتودا تقصف الجذور

ظهور التقرحات على جذور وسيقان البرسيم  
نتيجة للإصابة بنيماتودا قرع الجذور

## ١٧ - الفول السوداني

### أعراض الإصابة النيماتودية في السوداني

وتكثر هذه الأنواع خاصة في الأراضي الخفيفة والرملية ويلاحظ أنه من الصعب تحديد الإصابة النيماتودية في السوداني حيث أن الجزء المصاب وعلامته تكون تحت سطح التربة بينما الأعراض فوق سطح التربة فأنها متشابهة مع كثير من علامات الإصابة الأخرى مثل نقص الغذاء انخفاض بعض الأمراض الفطرية أيضا تأثير الجفاف الشديد على التربة.

### أعراض الإصابة:

- ١- ظهور الإصابة على شكل بقع في الحقل أى مناطق لا يظهر فيها أى نبات.
  - ٢- ظهور العقد على الجذور وأيضا على حبة السوداني وهى صغيرة مستديرة غالبا.
  - ٣- انخفاض نسبة ظهور الجذور الثانوية بينما الجذور والتي ظهرت تكون متقزمة بنية اللون كما يظهر أيضا التقرحات على السطح الخارجى للقرون.
- المقاومة: لأبد من أخذ عينات قبل البدء في زراعة السوداني وذلك بغض النظر عن نوع المحصول السابق.

### (١) الدورة الزراعية:

يمكن استخدام الذرة ، الحبوب الصغيرة ، السورجام ، القطن ، حيث أن هذه المحاصيل عائل فقير لنيماتودا تعقد الجذور التى تعتبر من أهم الأنواع التى تصيب السوداني أيضا هناك أنواع من الحشائش التى تستخدم فى علائق الحيوانات مثل حشيشة برمودة *grass Bermuda Coastal* ، وذلك لمدة من ٢-٣ سنة أيضا هناك أنواع من محاصيل التغطية يمكن استخدامها في دورة الزراعة الصيفية مثل السورجام .

(٢) المقاومة الكيميائية: تستخدم فى حالة وجود نيماتودا التقرح ونيماتودا تعقد الجذور بأعداد كبيرة.

(٣) مواعيد الزراعة: استخدام الأنواع التى تصل إلى مرحلة النضج مبكراً.

**التعداد النيماتودي  
وعلاقته بطرق المقاومة  
في انواع التربة المختلفة**

## المحصول المزروع : القطن

اختبار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●	مستويات النيماتودا في التربة عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> تربة			نوع النيماتودا
	قبل الزراعة؛ التقليب/النبات المزروع ●	مقل طينية إلى طينية	رمليّة إلى مقل رمليّة	
أ ب ج	١٥-١ ١٤٩-١٦ + ١٥٠	٤٩-١ ٧٤٩-٥٠ + ٧٥٠	٤٩-١ ٧٤٩-٥٠ + ٧٥٠	نيماتودا القطن Reniform <i>Rotylenchulus reniformis</i>
أ ب ج	٦٩-١ ٨٩-٧٠ + ٢٥٠	٢٤٩-١ ٣٤٩-٢٥٠ + ٢٥٠	١٩٩-١ ٢٤٩-٢٠٠	النيماتودا الرمحية Lance <i>Hoplolaimus spp</i>
أ ب	١٣٩-١ + ١٤٠	٥٩٩-١ + ٦٠٠	٣٩٩-١ + ٤٠٠	النيماتودا الحلقية Ring <i>Criconemella sp.</i>
أ ب ج	١٦-١ ٣٩-١٧ + ٤٠	٩٩-١ ١٢٩-١٠٠ + ١٣٠	٤٩-١ ٩٠-٥٠ + ١٠٠	نيماتودا تمقيد الجذور Root knot <i>Meloidogyne cognita</i>
أ ب ج	١٦-١ ٣٢-١٧ + ٣٣	٧٩-١ ١٤٩-٨٠ + ١٥٠	٤٩-١ ٩٩-٥٠ + ١٠٠	نيماتودا التقرح Lesion <i>Pratylenchus spp.</i>
ب ج	٢٦٤-١ + ٢٦٥	٩٩٩-١ + ١٠٠٠	٧٩٩-١ + ٨٠٠	النيماتودا الحلزونية Spiral <i>Helicotylenchus spp. &amp; Scutellonema spp.</i>
ب ج	١٩٩-١ + ٢٠٠	٧٩٩-١ + ٨٠٠	٥٩٩-١ + ٦٠٠	نيماتودا التقزم Stunt <i>Tylenchorhynchus spp.</i>

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

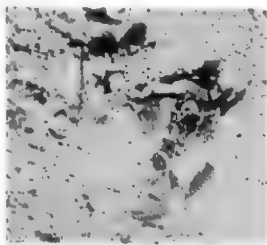
● ١ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة ورصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد

ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصححة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.



حقل القطن أثناء  
موسم النمو وتوضع  
بعض أصناف  
النيماتودا في الحقل  
حيث تختبئ  
البادرات تماماً من  
بعض الموانع نتيجة  
للأصناف المبكرة



بادرة قطن مسابة بنيماتودا القطن

## المحصول المزروع : القمح

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>٢</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب ج	٢٤٩-١ +٢٥٠	٤٩٩-١ +٥٠٠	٤٩٩-١ +٥٠٠	نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
ب ج	١٢٩-١ + ١٣٠	٢٩٩-١ + ٣٠٠	٢٩٩-١ + ٣٠٠	النيماتودا الحلقية <i>Criconemella spp.</i>
ب ج	٧٩-١ + ٨٠٠	٩٩-١ + ١٠٠	٩٩-١ + ١٠٠	نيماتودا تمجيز النمو <i>Tylenchorkynchus spp.</i>

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- ١ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

### ملحوظة هامة:

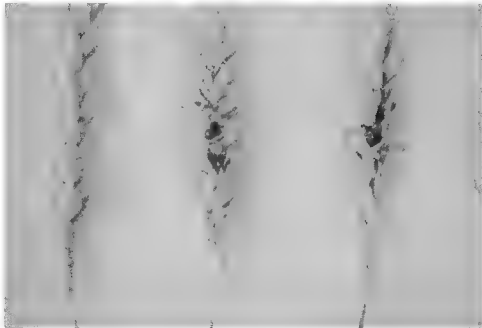
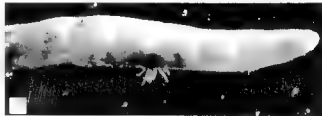
- كل أنواع النيماتودا التي تصيب القمح تعتبر هامة بالنسبة لهذا المحصول خاصة في الأراضي الرطبة ، كما أن وجود نوعين معا يؤدي إلى خسارة في المحصول.
- يفضل أخذ عينات في نهاية موسم الحصاد ولكن إذا أخذت عينات في أي وقت بعد ذلك فإنها تعطى نتائج غير صحيحة لأن هناك بعض أنواع النيماتودا تكون في التربة على صورة بيض وهذا لا يمكن حصره أثناء عمليات فحص العينات النيماتودية لذلك يفضل أخذ العينات وفحصها أثناء الموسم وفي نهايته.



بذور القمح التي تحتوى على النيماتودا



جذور بادرة مصابة  
بنيماتودا التقرح



سنابل القمح المصابة بنيماتودا القمح

## المحصول المزروع : الذرة

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رمالية إلى طفل رمالية	
ب ج	٣٢-١ +٣٣	١٤٩-١ +١٥٠	٤٩-١ +٥٠	النيماتودا الريمحية <i>Hoplolaimus</i>
ب ج	٧٩-١ +٨٠	٣٩٩-١ +٤٠٠	١٩٩-١ +٢٠٠	الخنجرية <i>Dagger Xiphinema spp.</i>
أ ب	١٩٩-١ + ٢٠٠	٥٩٩-١ + ٦٠٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	النيماتودا الحلقية <i>Ring Criconemella sp.</i>
أ ب ج	١٥-١ ١٤٩-١٦ + ١٥٠	٤٩-١ ٧٤٩-٥٠ + ٧٥٠	٤٩-١ ٧٤٩-٥٠ + ٧٥٠	نيماتودا القطن <i>Reniform Rotylenchulus reniformis</i>
أ ب ج	٤٩-١ ١٤٩-٥٠ + ١٥٠	١٩٩-١ ٣٩٩-٢٠٠ + ٤٠٠	٤٩-١ ٢٩٩-١٥٠ + ٣٠٠	نيماتودا تعقد الجذور <i>knot Root Meloidogyne incognita</i>
أ ب ج	١٦-١ ٣٩-١٧ + ٤٠	٩٩-١ ١٤٩-١٠٠ + ١٥٠	٢٩-١ ٧٩-٣٠ + ٨٠	نيماتودا التقرح <i>Lesion Pratylenchus spp.</i>
ب ج	١٩٩-١ + ٢٠٠	٦٩٩ + ٧٠٠	٤٩٩-١ + ٥٠٠	النيماتودا الحلزونية <i>Spiral Scutellonema spp.&amp; Helicotylenchus spp.</i>
أ ب ج	٣-١ ١٣-٣ +١٤	٤٩-١ ٧٩-٥٠ +٨٠	٩-١ ٣٠-١٠ +٤٠	تقرم الجذور <i>Stubby root Paratrichodorus minor</i>
ب ج	٢٤٩-١ + ٢٥٠	٩٩٩-١ + ١٠٠٠	٤٩٩-١ + ٥٠٠	نيماتودا تعجز النمو <i>Stunt Tylenchorhynchus spp.</i>



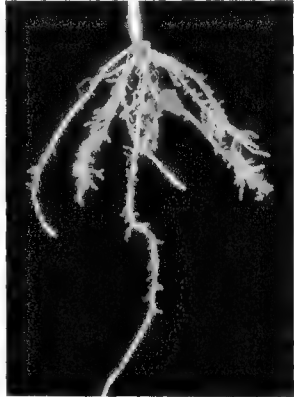
- عند إحصاء التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- 1 - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيميائية (المبيدات المصروفة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

#### ملحوظة هامة:

تعتبر كل أنواع النيماتودا الموجودة هامة اقتصادية خاصة في الأراضي الرملية ، معظم المقاومة تأخذ بناء على الأعداد النيماتودية أثناء وفي نهاية الموسم والعينات التي تؤخذ أثناء الشتاء تعتبر غير معبرة للأعداد النيماتودية في التربة.



مقارنة بين جذران مصابان بنيماتودا التقصف وجذر سليم .. ويلاحظ تقصف الجذور واختفاء معظمها



جذر ذرة مصابة بالنيماتودا الخنجرية



حقل ذرة يلاحظ فيه اختفاء كثير من البادرات في الحقل ولذلك تظهر الاصابة النيماتودية على شكل بقع في الحقل تختفي فيها النباتات تماماً

## المحصول المزروع : الفول السوداني

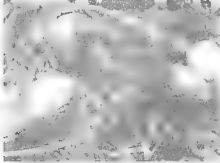
اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب ج	١٦-١ +١٧	٧٩-١ +٨٠	٤٩-١ +٥٠	Dagger النيماتودا الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
أ ب	١٦-١ + ١٧	٧٩-١ + ٨٠	٤٩-١ + ٥٠	Ring النيماتودا الحلقية <i>Criconemella sp.</i>
أ ب ج	٢-١ ٧-٣ + ٨	١١-١ ٣٩-١٢ + ٤٠	٧-١ ٢٤-٨ + ٢٥	Lesion نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus brachyurs</i>
ب ج	١٦-١ +١٧	٩٩-١ +١٠٠	٤٩-١ +٥٠	Root knot نيماتودا تعقد الجذور <i>Meloidogyne arenaria</i>
ب ج	١٩٩-١ + ٦٥	٢٤٩-١ + ٢٥٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	Spiral النيماتودا الحلزونية <i>Scutellonema spp.&amp; Helicotylenchus spp.</i>
ب ج	٣-١ +٤	غير معنوي	٧-١ +٨	Sting النيماتودا اللاسعة <i>Belonolaimus longicaudatus</i>
ب ج	١٦-١ +١٧	٧٩-١ +٨٠	٤٩-١ +٥٠	Stubby root تقزم الجذور <i>Paratrichodorus minor</i>

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بهيئة أخذت من جذور نبات مزروع.
- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة ورصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

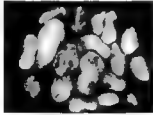
## ملاحظات هامة:

■ تعتبر نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* غير عائل للقول السوداني ،  
أيضا السلالة ٢ من نيماتودا القول السوداني *M. arenaria* ولكن تعتبر السلالة  
(١) لهذه النيماتودا تؤثر تأثيراً كبيراً على هذا المحصول.

■ نيماتودا التقرح والنيماتودا الحلقية لها تأثير كبير على هذا المحصول.  
ولذلك لابد في حالة التخطيط لزراعة هذا المحصول نأخذ عينات من  
التربة قبل الزراعة (في نهاية موسم الزراعة الذي يسبقه) للتأكد من التعداد  
النيماتودي في التربة لخطورة هذه الأنواع على جودة وإنتاجية السوداني.

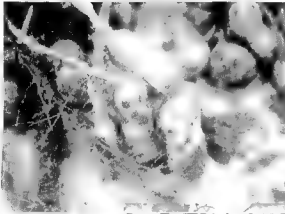


نبات القول السوداني  
سليم ويلاحظ ظهور  
العقد البكتيرية على  
الجذور والتي كثيراً ما  
يحدث خلط في وضع  
علامات الإصابة بينها  
ويبين العقد التي تسببها  
نيماتودا تعقد الجذور



للمقارنة :

١ - العقد البكتيرية منتظمة مستديرة الشكل  
بينما نيماتودا تعقد التي تسببها نيماتودا  
تعقد الجذور غير منتظمة الشكل



إصابة القول السوداني بنيماتودا تقرح الجذور

٢ - يمكن فصل العقد البكتيرية بسهولة من  
الجذر بينما العقد التي تسببها النيماتودا  
جزء من الجذور ولا يمكن فصلها بسهولة

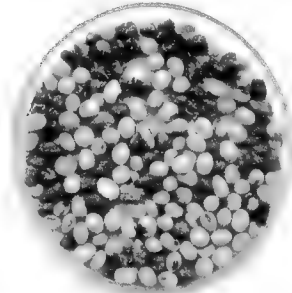
## المحصول المزروع : فول الصويا

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب ج	٧٩-١ +٨٠	٢٤٩ +٢٥٠	٢٤٩-١ +٢٥٠	Dagger النيماتودا الفنجيرية <i>Xiphinema americanum</i>
ب ج	٤٩-١ +٥٠	١٩٩-١ +٢٠٠	١٤٩-١ +١٥٠	نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
أ ب	٤٩-١ +٥٠	٩٩-١ +١٠٠	٩٩-١ +١٠٠	نيماتودا القطن <i>Rorylenchulus reniformis</i>
أ ب	٥٩-١ +٦٠	٢٩٩-١ +٢٠٠	١٩٩-١ +٢٠٠	النيماتودا الحلقية <i>Criconemella sp.</i>
أ ب ج	١٣-١ ٢٦-١٤ +٢٧	٤٩-١ ٥٠-٩٩ +١٠٠	٢٩-١ ٧٩-٤٠ +٨٠	نيماتودا تعقد الجذور <i>Meloidogyne arenaria</i>
أ ب ج	٢٩-١ ٢٦-١٤ +٧٠	١٤٩-١ ٢٤٩-١٥٠ +٢٥٠	٩٩-١ ١٩٩-١٠٠ +٢٠٠	نيماتودا تعقد الجذور <i>Meloidogyne incognita</i>
أ ب ج	١٦-١ ٢٩-١٧ +٤٠	٣٩-١ ٦٠-٤٠ +٧٠	٢٩-١ ٦٩-٤٠ +٧٠	الحويصلات <i>Soybean cyst glycininess Helerodera</i>
أ ب	١٩٩-١ +٢٠٠	٧٩٩ +٨٠٠	٥٩٩-١ +٦٠٠	النيماتودا الحلزونية <i>Scutellonema &amp;spp.</i> <i>Helicotylenchus spp.</i>
ب ج	١٦-١ +١٧	٩٩-١ +١٠٠	٤٩-١ +٥٠	تقرح الجذور <i>Paratrichodorus spp.</i>
ب ج	٢٢٩-١ +٢٣٠	٧٩٩-١ +٨٠٠	٦٩٩-١ +٧٠٠	نيماتودا تعجيز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>

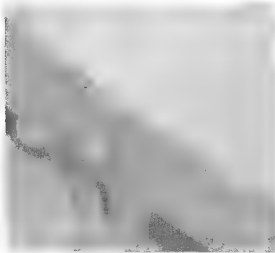
- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- ١ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا هي التربة دوريا.
- ٢ - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
- ٣ - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

#### ملحوظات هامة:

في حالة نيماتودا تعقد الجذور فلا بد من التعرف على النوع الموجود في التربة أيضا السلالة حيث أن ذلك يؤثر على نوع المقاومة.



حيوب صويا مصابة  
بنيماتودا حول الصويا

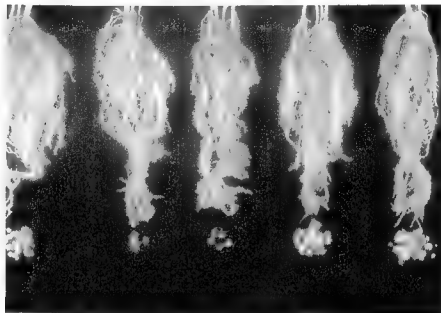


نيماتودا  
الحويصلات  
على جذور  
فصول  
الصويا

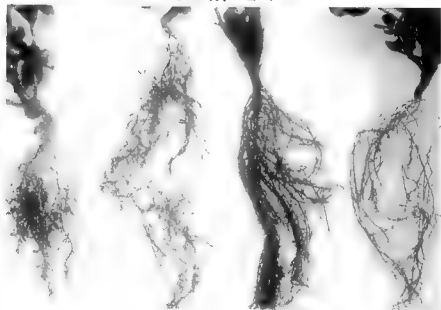
## المحصول المزروع : الحبوب الحقلية

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
أ	٢٢-١	١٤٩-١	٥٥-١	النيماتودا الرمعية <i>Hoplolaimus</i>
ب	٤٩-٣٢	١٠٩-١٥٠	٩٩-٥٦	
ج	+ ٥٠	+ ٢٠٠	+ ١٠٠	
ب	٧٩-١	٣٩٩-١	١٩٩-١	الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
ج	+ ٨٠	+ ٤٠٠	+ ٢٠٠	
ب	١٩٩-١	٥٩٩-١	١٩٩-١	النيماتودا الحلقية <i>Criconebella spp.</i>
ج	+ ٢٠٠	+ ٦٠٠	+ ٢٠٠	
أ	٤٩-١	١٩٩-١	١٤٩-١	نيماتودا تعقد الجذور <i>Meloidogyne spp.</i>
ب	١٤٩-٥٠	٣٩٩-٢٠٠	٢٩٩-١٥٠	
ج	+ ١٥٠	+ ٤٠٠	+ ٣٠٠	
أ	٤٩-١	١٩٩-١	١٩٩-١	نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
ب	٨٩-٥٠	٣٩٩-٢٠٠	٤٩٩-٢٠٠	
ج	+ ٩٠	+ ٤٠٠	+ ٥٠٠	
ب	١٩٩-١	٦٩٩-١	٤٩٩-١	النيماتودا الحلزونية <i>Helicotylenchus spp.</i>
ج	+ ٢٠٠	+ ٧٠٠	+ ٥٠٠	
ب	+ ١	غير معنوي	+ ٤	النيماتودا اللامعة <i>Belonolaimus longicaudatus</i>
أ	٣-١	٤٩-١	٩-١	تقرح الجذور <i>Paratrichodorus minor</i>
ب	١٣-٤	٧٩-٥٠	٣٩-١٠	
ج	+ ١٤	+ ٨٠	+ ٤٠	
ب	٢٤٩-١	٩٩٩-١	٤٩٩-١	نيماتودا تعجز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>
ج	+ ٢٥٠	+ ١٠٠٠	+ ٥٠٠	

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصروفة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.



جذور الجيوب السليمة



جذور الجيوب مصابة بأنواع مختلفة من النيماتودا . التقصف . التقرح . ظهور عقد جذرية

## المحصول المزروع : البطاطس

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/التبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
أ ب	١٩-١ +٢٠	٧٩-١ +٨٠	٤٩-١ +٥٠	الرمحية lance <i>Hoplotaimus</i>
ب ج	٦٩-١ +٧٠	٢٤٩-١ +٢٥٠	١٩٩-١ +٢٠٠	النيماتودا الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
أ ج	٧٩-١ +٨٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	النيماتودا الحلقيّة <i>Criconemella spp.</i>
أ ج د	٥-١ ٩-٦ + ١٠	١٤-١ ٢٩-١٥ + ٤٠	٩-١ ١٩-١٠ + ٢٠	نيماتودا تمعدن الجذور <i>Meloidogyne arenaria</i> & <i>Meloidogyne arenaria</i>
ج د	٢٢-١ +٢٣	١٤٩-١ +١٥٠	٩٩-١ +١٠٠	نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus brachyurus</i>
ج د	٨٩-١ + ٩٠	٢٩٩-١ + ٤٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	النيماتودا الحلزونية <i>Scutellonema spp.</i> & <i>Helicotylenchus spp</i>
ج د	٦٤-١ +٦٥	٢٩٩-١ +٢٣٠	١٩٩-١ +٢٠٠	تقزم الجذور <i>Paratrichodorus minor</i>
ج د	٦٤-١ + ٦٥	٢٩٩-١ + ٣٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	نيماتودا تعجز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>

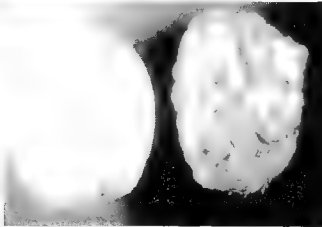
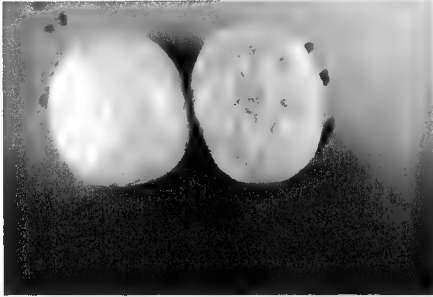
● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بمينة أخذت من جذور نبات مزروع.

- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.



#### ملاحظات:

من أخطر أنواع النيماتودا للبطاطس نيماتودا تعقد الجذور والتقرح ونيماتودا الحويصلات التي تصيب هذا المحصول، ويكون التعداد النيماتودي في أعلى مستواه في وسط ونهاية الموسم والتعداد النيماتودي في الشتاء لا يكون هو التعداد السليم لذلك يفضل أخذ العينات في الميعاد الذي سبق ذكره.



بطاطس مصابة بنيماتودا تعقد الجذور

## المحصول المزروع : الخيار

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>٣</sup> تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب	١٦-١	٩٩-١	٤٩-١	النيماتودا الرملية <i>Hoplolaimus spp.</i>
ج	+١٧	+١٠٠	+٥٠	
ب	٥٩-١	٢٤٩-١	١٩٩-١	الخنجريية <i>Xiphinema americanum</i>
ج	+٦٠	+٢٥٠	+٢٠٠	
ب	٦٩-١	٢٢٤-١	١٩٩-١	النيماتودا الحلقية <i>Criconemella spp.</i>
ج	+٧٠	+٢٢٥	+٢٠٠	
ب	٢-١	١٢-١	٩-١	نيماتودا تمتد الجذور <i>Meloidogyne incognita</i>
ج	+٤	+١٢	+١٠	
أ	٨-١	٧٩-١	٤٩-١	نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
ب	١٦-٩	١٤٩-٨٠	١٢٩-٥٠	
ج	+١٧	+١٥٠	+١٢٠	
أ	٦٤-١	٢٢٥-١	١٩٩-١	النيماتودا الحلزونية <i>Scutellonema spp.&amp; Helicotylenchus spp.</i>
ب	+٦٥	+٢٢٦	+٢٠٠	
ب	٣-١	غير معنوي	٧-١	النيماتودا اللاسمة <i>Belonolaimus longicaudatus</i>
ج	+٤		+٨	
أ	١٩-١	٩٩-١	٧٩-١	نيماتودا تعجيز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>
ب	+٢٠	+١٠٠	+٨٠	

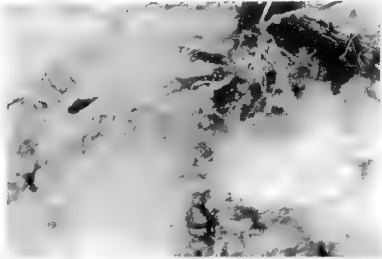
● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بمينة أخذت من جذور نبات مزروع.

- أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصححة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

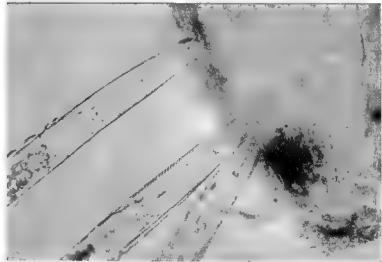
### ملحوظة هامة:

أهم أنواع النيماتودا هي نيماتودا تعقد الجذور على الخيار ولا يوجد حتى الآن أى صنف مقاوم للنيماتودا لابد أن تأخذ العينات أثناء وقيل نهاية الحصاد حتى يمكن معرفة الأعداد الحقيقية للنيماتودا في التربة.

تعقيدات جذرية  
واضحة على جذور  
نبات الخيار نتيجة  
للإصابة بنيماتودا  
تعقد الجذور



نيماتودا خارجية  
التطفل تتغذى  
على القمم النامية  
لجذور نبات الخيار



## المحصول المزروع : الطماطم ، الفلفل ، الباذنجان ، البامية-الكوسة

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا فى التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب ج	٦٤-١ +٦٥	٢٤٩-١ +٢٥٠	١٩٩-١ +٢٠٠	Dagger النيماتودا الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
أ ب	٦٤-١ + ٦٥	٢٤٩-١ + ٢٥٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	Ring النيماتودا الحلقية <i>Criconemella spp.</i>
أ ب ج	٣-١ ١٠-٤ + ١١	١٩-١ ٢٩-٢٠ + ٢٠	٩-١ ١٩-١٠ + ٢٠	نيماتودا تمعد الجذور <i>Meloidogyne arenaria</i> <i>Meloidogyne incognita</i>
ب ج	٤٩-١ +٥٠	١٤٩-١ +١٥٠	٩٩-١ +١٠٠	Lesion نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
ب ج	٨٩-١ + ٩٠	٢٩٩-١ + ٣٠٠	٢٧٩-١ + ٢٨٠	Spiral النيماتودا الحلزونية <i>Scutellonema spp. &amp; Helicotylenchus spp</i>
ب ج	+ ١	غير معنوي	٣-١ +٤	Sting النيماتودا اللامسة <i>Belonolaimus longicaudatus</i>
ب ج	٣٢-١ +٢٣	٢٢٥-١ +٢٢٦	١٩٩-١ +٢٠٠	Stubby root تقزم الجذور <i>Paratrichodorus minor</i>
ب ج	٧٩-١ + ٨٠	٢٩٩-١ + ٣٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	Stunt نيماتودا تمييز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>

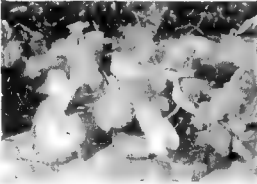
- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وبعدها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- ● أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة صمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصروفة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

### ملحوظات هامة:

أهم أنواع النيماتودا التي تصيب هذه المحاصيل نيماتودا تعقد لجذور خاصة في الأراضي الرملية والأراضي التي ترتفع بها نسبة المواد العضوية كما أن نيماتودا التقصف هامة في هذه المحاصيل. ويلاحظ أنه لو تم أخذ عينات خلال الشتاء أو مع بداية الربيع فإنها لا تمثل الأعداد الصحيحة لهذه النيماتودا في التربة.



حقل مزروع بالبامية ويلاحظ اختفاء البادرات من بعض الأماكن والتي تظهر بصورة متفرقة



اصفرار وذبول الاوراق من أهم الاضرار التي تظهر على النبات



ظهور التورمات على جذور الفلفل

## المحصول المزروع : اللفت. القرنييط - الكرنب

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ● ●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب ج	٢٢-١ +٢٢	١٤٩-١ +١٥٠	٩٩-١ +١٠٠	Columbia lance Hoplolaimus columbus
أ ب	٢٢-١ + ٢٢	١٤٩-١ + ١٥٠	٩٩-١ + ١٠٠	النيماتودا الحلقيّة Criconemella sp
ب ج	١٦-١ + ١٧	١٦-١ + ١٧	١٦-١ + ١٧	نيماتودا تمعدّ الجذور Meloidogyne incognita
ب ج	٣٢ +٢٢	١٢٩-١ +١٣٠	٩٩-١ +١٠٠	نيماتودا التقرّح Pratylenchus spp.
أ ب	١٩٩-١ + ٢٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	النيماتودا الحلزونية Scutellonema spp.& Helicotylenchus
ب ج	٩-١ +١٠	غير معنوي	٢٩-١ +٣٠	النيماتودا اللاسمة Belonolaimus longicaudatus
ب ج	٢٢-١ +٢٢	١١٩-١ +١٢٠	٩٩-١ +١٠٠	تقرّح الجذور Paratrichodorus minor
أ ب	٤٩-١ + ٥٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	١٤٩-١ + ١٥٠	نيماتودا تعجز النمو Tylenchorhynchus spp

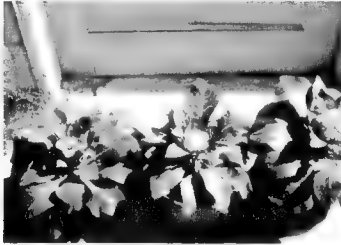
● صند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة ورصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد
- ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

### ملاحظات:

معظم هذه المحاصيل تعتبر شتوية وموسم النمو بها يكون نفسه الموسم الذي ينخفض فيه أعداد النيماتودا في التربة لذلك الإصابة أثناء الشتاء لا تكون عالية بينما الأنواع التي تزرع في نهاية الصيف فإن نسبة الإصابة تكون شديدة مقارنة بالاصناف الشتوية ولذلك لابد أن تأخذ عينات لتحديد التعداد النيماتودي في نهاية الصيف للوقوف على نسبة النيماتودا في التربة.

ويلاحظ أن وجود أي نوعين من هذه الأنواع النيماتودية بنسبة عالية في التربة يمكن أن تسبب خسائر في المحصول.



نبات القربيط،  
تظهر عليه تأثير  
الإصابة وخاصة  
في حجم البرعم  
الزهري



لقطع جذور بالنيما تودا

لقطع جذور بالنيما تودا

مقارنة بين جذر  
لقت مصاب  
بالنيما تودا  
مع جذر غير  
مصاب

## المحصول المزروع : الكنتالوب

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>٣</sup> تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
ب ج	٦٩-١ +٧٠	٢٤٩-١ +٢٥٠	١٩٩-١ +٢٠٠	Dagger النيماتودا الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
أ ب	٦٩-١ + ٧٠	٢٣٩-١ + ٢٤٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	Ring النيماتودا الحلقية <i>Criconemella spp.</i>
أ ب ج	٣-١ ٨-٤ + ٩	١٣-١ ٢٤-١٤ + ٢٥	٩-١ ١٩-١٠ + ٢٠	Root knot نيماتودا تعقد الجذور <i>Meloidogyne incognita</i>
أ ب ج	١٦-١ ٣٩-١٧ +٤٠	٨٩-١ ١٩٩-٩٠ +٢٠٠	٤٩-١ ١١٩-٥٠ + ١٢٠	Lesion نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp</i>
أ ب	٦٩-١ + ٧٠	٢٢٤-١ + ٢٢٥	١٩٩-١ + ٢٠٠	Spiral النيماتودا الحلزونية <i>Scutellonema spp &amp; Helicotylenchus spp</i>
ب	+ ١	غير معنوي	+ ١	Sting النيماتودا اللامعة <i>longicaudatus Belonolaimus</i>
ب ج	٧٩-١ + ٨٠	٢٩٩-١ + ٣٠٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	Stunt نيماتودا تعجيز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصدها قليل بالمقارنة ببيئة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد اعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد

ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.



### ملحوظة هامة:

لا بد من ملاحظة أنه لا يوجد أى اصناف من الكنتالوب مقاوم للنيماتودا ولذلك فإنه فى حالة التخطيط لزراعة هذا المحصول لابد أن تأخذ عينات قبل الزراعة لتحديد مستوى النيماتودا فى التربة .



نبات كنتالوب مصاب بالنيماتودا الخنجرية التى تسبب تقصف الجذور واختفاء الجذور الثانوية مما يؤدى الى ضعف المجموع المقتدى وذبوله واسفراره وضعف فى نمو الثمار وتشوهها

## المحصول المزروع : البطيخ

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا فى التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ مم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة؛ التقليب/النبات المزروع ●	مقل طينية إلى طينية	رملية إلى مقل رملية	
ب ج	٨٩-١ +٩٠	٢٤٩-١ +٢٥٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	Dagger النيماتودا الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
أ ب	٢٢-١ +٢٣	١٤٩-١ +١٥٠	٨٩-١ +٩٠	Columbia lance الريمحية <i>columbus Hoplolaimus</i>
ب ج	٦٩-١ +٧٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	Ring النيماتودا الحلقاتية <i>Criconemella spp.</i>
أ ب ج	٣-١ ٥-٤ +٦	١٦-١ ٣٢-١٧ +٣٣	٩-١ ١٩-١٠ +٢٠	Root knot نماتودا تمقد الجذور <i>Meloidogyne spp.</i>
أ ب ج	١٦-١ ٣٢-١٧ +٢٣	٧٩-١ ١٩٩-٨٠ +٢٠٠	٤٩-١ ١١٩-٥٠ +١٢٠	Lesion نماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
ب ج	٣٢-١ +٢٣	١٤٩-١ +١٥٠	٩٩-١ +١٠٠	Stubby root نماتودا التقزم <i>Paratrichodorus minor</i>
ب ج	٧٩-١ +٨٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	٢٤٩-١ +٢٥٠	Stunt نماتودا تعجيز النمو <i>Tylenchorhynchus spp.</i>

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بمينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- أ - لا تشكل النيماتودا أى مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.  
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد  
ج - استخدم المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

## المحصول المزروع : التفاح

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●	مستويات النيماتودا في التربة		نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة		
	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
أ ب ج	٢٩-١ ٨٩-٤٠ +٩٠	٢٩-١ ٧٩-٣٠ +٨٠	النيماتودا الخنجريةDagger <i>Xiphinema americanum</i>
أ ب ج	٤٩-١ ١٤٩-٥٠ + ١٥٠	١٦-١ ٩٩-١٧ +١٠٠	نيماتودا تمقد الجذور Root knot <i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne arenaria</i> <i>Meloidogyne javanica</i>
أ ب ج	٦٩-١ ٩٩-٧٠ +١٠٠	٤٩-١ ٧٩-٥٠ +٨٠	نيماتودا التقرح Lesion <i>Pratylenchus spp.</i>

- عند إصدار التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مباشرة وعددها قليل بالمقارنة بمينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا .  
ب - يستخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد  
ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصروفة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا .

### ملحوظة هامة:

يعتبر التفاح من المحاصيل التي يمكن تفادي الإصابة النيماتودية بها تماما وذلك بالعناية المستمرة حول أشجار التفاح وخاصة التخلص من الحشائش بصفة مستمرة .  
ولكن من أهم مشاكل التفاح هي الاصابة بالنيماتودا الخنجرية التي تتل على بعض الفيروسات مسببة أمراض فيروسية لأشجار التفاح . كما أن نيماتودا التقرح تسبب ظهور تقرحات في الجذور المغذية والثانوية بالتفاح التي سرعان ما تهلك . كما لوحظ أن نيماتودا تعقد الجذور تظهر على شكل تورمات في الجذور مع اختفاء كثير من الجذور الثانوية .

## المحصول المزروع : العنب

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا في التربة		نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>٣</sup> تربة		
	طفل ملينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
أ	٣٩-١	٢٩-١	النيماتودا الخنجرية <i>Xiphinema americanum</i>
ب	٦٩-٤٠	٤٩-٣٠	
ج	+٧٠	+٥٠	
أ	٤٩-١	٤٩-١	النيماتودا الحلقية <i>Criconemella xenoplas</i>
ب	٩٩-٥٥	٩٩-٥٠	
ج	+١٠٠	+١٠٠	
أ	٩-١	٩-١	نيماتودا تمقد الجذور <i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne arenaria</i> <i>Meloidogyne javanica</i>
ب	٩٩-١٠	٩٩-١٠	
ج	+١٠٠	+١٠٠	
أ	٥٩-١	٣٩-١	نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
ب	٩٩-٦٠	٧٩-٤٠	
ج	+١٠٠	+٨٠	
أ	٦٩-١	٢٩-١	نيماتودا تقصف الجذور <i>Paratrichodorus minor</i>
ب	١٩٩-٧٠	١٥٩-٣٠	
ج	+٢٠٠	+١٦٠	

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

● ● أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد

ج - استخدم المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

## ملاحظات هامة:

من أخطر المشاكل التي تواجه مزارع العنب أن النيماتودا الخنجرية تتقلل فيروسات العنب أيضا فإن هذه النيماتودا تسبب ظهور تورمات في الجذور المغذية لهذا المحصول. ولذلك فإن الجذور الثانوية تظهر بصورة متضخمة عن المعدل الطبيعي في المناطق الطرفية للجذور «القمم النامية». كما أن نيماتودا تقرح الجذور تسبب تقرحات الجذور كما أن نيماتودا التقصف تسبب تقصف الجذور وقصرها كما أنها تأخذ اللون الأسود (غامق).



استخدام قش  
الأرز حول أشجار  
العنب مع وضع  
السماد البلدي  
متقطعة بالقش  
معه أثناء شهر  
أغسطس ويعد  
جميع المحصول  
يتميز من الطرق  
الناجحة في  
الاقبال من أعداد  
النيماتودا ولكن  
لا بد التأكد من  
نفاذية قش الأرز



وجود الرجله  
والحشائش حول  
أشجار العنب  
يؤدي إلى ضعف  
الشجيرة حيث إن  
جزء كبير من هذا  
يستهلك بواسطة  
هذه الديدان كما  
أنها تنافس جذور  
العنب والإخصاب  
تعتبر مسائل  
النيماتودا

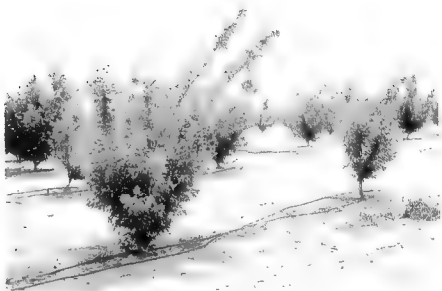
## المحصول المزروع : الخوخ

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا في التربة		نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة		
	مقل طينية إلى طينية	رملية إلى مقل رملية	
أ	٤٩-١	٤٩-١	النيماتودا الخنجرية <i>Dagger Xiphinema americanum</i>
ب	١٤٩-٥٠	١٤٩-٥٠	
ج	+١٥٠	+١٥٠	
أ	٣٩-١	١٩-١	النيماتودا الحلقيية <i>Ring Criconemella xenoplas</i>
ب	٧٩-٤٠	٤٩-٢٠	
ج	+٨٠	+٥٠	
أ	٩٩-١	٤٩-١	نيماتودا تعقد الجذور <i>Root knot Meloidogyne spp.</i>
ب	١٤٩-١٠٠	٩٩-٥٠	
ج	+١٥٠	+١٠٠	

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.  
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد  
ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

### ملاحظات هامة:

هناك بعض أنواع الخوخ المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور لذلك يمكن تجنب الإصابة في الخوخ باستعمال هذه الأنواع كما أن خطورة النيماتودا الخنجرية في الخوخ ترجع إلى أن هذه النيماتودا تنقل فيروس Stem - pitting virus لأشجار الخوخ.



اشجار طوخ شهر مصاب بالجمالوتودا



اشجار طوخ مصاب  
بالجمالوتودا تعقد  
الجنود ويظهر لالة  
الاوراق ونسجف  
التمو الطمستري  
بمضفة همامة

## المحصول المزروع : الفراولة

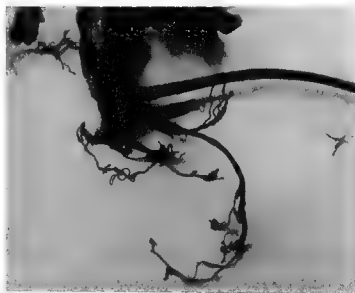
اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ●●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
أ ب ج	٩-١ ٩-١ +١٠	٩-١ ٤٩-١٠ +٥٠		Dagger النيماتودا الشجرية <i>Xiphinema americanum</i>
أ ب	٩٩-١ ١٠٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	٢٩٩-١ +٣٠٠	Ring النيماتودا الحلقية <i>Criconemella spp</i>
أ ب ج	٩٩-١ ٢٩٩-١٠٠ +٣٠٠	٩٩-١ ١٩٩-١٠٠ +٢٠٠	٢٤-١ ٤٩-٢٥ +٥٠	Lesion نيماتودا التقرح <i>Pratylenchus spp.</i>
أ ب ج	٢-١ ٤٩-٣ +٥٠	٤٩-١ ٩٩-٥٠ +١٠٠	٢-١ ٩-٣ +١٠	Root knot نيماتودا تمعدن الجذور <i>Meloidogyne hapla</i>
أ ب	٤٩٩-١ +٥٠٠	٩٩٩-١ +٨٠٠	٩٩٩-١ +١٠٠٠	Spiral النيماتودا الحلزونية <i>Helicotylenchus spp.</i>
أ ب ج	٠ ٢-١ +٣	٤-١ ١٩-٥ +٢٠	٠ ٢-١ +٣	Sting النيماتودا اللاسعة <i>Belonolaimus longicaudatus</i>
ب ج	٩٩-١ +١٠٠	٩٩-١ +١٠٠	٩٩-١ +١٠٠	Stunt نيماتودا تمجيز النمو <i>Tylenchorkhynchus spp.</i>

- عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.
- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.
- ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد
- ج - استخدم المبيدات الكيماوية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.





مقارنة بين شتلات الفراولة المصابة والغير مصابة بالنيماتودا  
الخنجرية ويلاحظ نقص وقلة حجم الجذور



ظهور التورمات في القمم النامية للجذور المصابة  
والتي تتميز الاصابة بهذه النيماتودا

## المحصول المزروع : النجيليات (أرض الجوف)

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>٣</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رملية إلى طفل رملية	
أ ج	٤-١ +٥	غير معنوي	٤٩-١ +٥٠	النيماتودا المفترزة <i>Awl Dolichodorus spp.</i>
ب ج	٧٩-١ +٨٠	١٤٩-١ +١٥٠	١٤٩-١ +١٥٠	النيماتودا الخنجرية <i>Dagger Xiphinema americanum</i>
أ ج	٤٩-١ +٥٠	٩٩-١ +١٠٠	٩٩-١ +١٠٠	النيماتودا الرميصة <i>Lance Hoplolaimus galeatus</i>
ب ج	٦٩-١ +٧٠	١٤٩-١ + ١٥٠	١٤٩-١ + ١٥٠	النيماتودا الحلقية <i>Ring Criconemella ornata</i>
ب ج	٦٩-١ + ٧٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	نيماتودا تمقد الجذور <i>Root knot Meloidogyne spp.</i>
ب ج	٧٩-١ +٨٠	١٥٩-١ +١٦٠	١٥٩-١ +١٦٠	نيماتودا التقرح <i>Lesion Pratylenchus spp.</i>
ب ج	٣٩-١ +٤٠	٧٩-١ +٨٠	٧٩-١ +٨٠	النيماتودا القمدية <i>Sheath Hemicycliophora spp.</i>
ب ج	٣٩٩-١ +٤٠٠	٩٨٩-١ +٩٩٠	٩٨٩-١ +٩٩٠	النيماتودا الحلزونية <i>Spiral Helicotylenchuss spp.</i>
ب ج	٢-١ +٤	غير معنوي	١٩-١ +٢٠	النيماتودا اللاسعة <i>Sting Belonolaimus longicaudatus</i>
ب ج	٦٩-١ +٧٠	غير معنوي	١٤٩-١ +١٥٠	نيماتودا التقزم <i>Stubby root minor Paratrichodorus</i>
ب ج	٤٩-١ + ٥٠	٩٩-١ + ١٠٠	٩٩-١ + ١٠٠	نيماتودا تعجيز النمو <i>Stunt Tylenchorhynchus spp.</i>

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وعددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

●● أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة ورصد أعداد النيماتودا في التربة دوريا.

ب - استخدام طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الاعداد  
ج - استخدام المبيدات الكيماوية (المبيدات المصروفة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

### ملحوظات عامة:

غالبا ما يكون التعداد النيماتودي مختلفا ويكفي نوعين من هذه الأنواع حتى تسبب مشكلة بالنسبة للنجيليات ولا بد أن تأخذ عينات بصفة مستمرة حتى يمكن الوقوف على التعداد النيماتودي الموجود في أراضي الجولف . ومن أهم المشاكل التي تواجه هذه الأراضي أيضا اختلاف التعداد النيماتودي من منطقة إلى أخرى لذلك لا بد من عمل تعداد نيماتودي بصفة مستمرة وعلاج المناطق المصابة «البؤر المصابة» .



ظهور بؤر  
صفراء  
او خالية من  
النمو في  
أرض الجولف  
من أهم  
الأمراض  
التي تتميز  
بالاصابات  
النيماتودية

## المحصول المزروع : البساتين والزهور المنزلية

اختيار وسيلة مقاومة النيماتودا ● ● ●	مستويات النيماتودا في التربة			نوع النيماتودا
	عدد النيماتودا لكل ١٠٠ سم <sup>3</sup> /تربة			
	قبل الزراعة: التقليب/النبات المزروع ●	طفل طينية إلى طينية	رمالية إلى طفل رمالية	
ب ج	٦٩-١ +٧٠	٢٤٩-١ +٢٥٠	١٩٩-١ +٢٠٠	النيماتودا الخنجرية Dagger Xiphinema americanum
ب ج	٦٩-١ + ٧٠	٢٤٩-١ + ٢٥٠	١٩٩-١ + ٢٠٠	النيماتودا الحلقية Ring Criconemella spp.
أ ب ج	٤-١ ١٠-٥ + ١١	١٩-١ ٤٩-٢٠ + ٥٠	٩-١ ٣٢-١٠ + ٣٣	نيماتودا تمعد الجذور Root knot Meloidogyne arenaria Meloidogyne incognita
ب ج	٣٢-١ +٣٣	١٤٩-١ +١٥٠	٩٩-١ +١٠٠	نيماتودا التقرح Lesion Pratylenchus spp.
ب ج	١٩٩-١ + ٢٠٠	٧٩٩-١ + ٨٠٠	٤٩٩-١ + ٥٠٠	النيماتودا الحلزونية Spiral Scutellonema spp.& Helicotylenchus spp.
ب ج	١	غير معنوي	٣-١ +٤	النيماتودا اللاسعة Sting Belonolaimus longicaudatus
ب ، ج ب، ج	٣٢-١ +٣٣	٢٢٤-١ +٢٢٥	١٩٩-١ +٢٠٠	نيماتودا التقزم Stubby root Paratrichodorus minor
ب ج	٧٩-١ + ٨٠	٢٩٩-١ + ٣٠٠	٢٤٠-١ + ٢٥٠	نيماتودا تميز النمو Stunt Tylenchorhynchus spp.

● عند إعداد التربة للزراعة يلاحظ أن النيماتودا تكون مبعثرة وصددها قليل بالمقارنة بعينة أخذت من جذور نبات مزروع.

- أ - لا تشكل النيماتودا أي مشكلة عند هذا المستوى ، ويتم متابعة عمليات رصد أعداد النيماتودا في التربة دورياً.  
ب - استخدم طرق المقاومة الطبيعية والخدمات الزراعية للتربة حتى لا تتزايد الأعداد  
ج - استخدم المبيدات الكيميائية (المبيدات المصرحة والتي أوصت بها وزارة الزراعة) لمقاومة النيماتودا.

### ملحوظات هامة:

من أهم أنواع النيماتودا في البساتين والزهور المنزلية نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التقصف، ودائما توجد نيماتودا تعقد الجذور في الحدائق المنزلية عندما تزيد نسبة الرمل والمواد العضوية في التربة بينما وهى تتواجد في معظم أنواع الأراضي. ومن الأرجح أن تؤخذ عينات التربة في نهاية الموسم ولا تؤخذ العينات خلال فصل الشتاء حيث أنه في هذه الحالة تكون نيماتودا تعقد الجذور في أكياس البيض التي من الصعب أن تظهر عند استخدام طرق الاستخلاص المتعارف عليها ولذلك فإنه في حالة أن النتيجة أعطت صفر في هذه الفترة هذا لا يعنى خلو الأرض من نيماتودا تعقد الجذور. ولقد استخدم بنجاح نظام التشميس للتربة أيضا الحرث المستمر وتغطيتها بالبلاستيك حيث يمكن القضاء على الأعداد النيماتودية في البساتين المنزلية باستخدام هذه الطريقة وذلك لمحدودية المساحة.

## أهم أنواع النيماتودا التي تصيب الزهور

أسماء الزهور	النيماتودا المقرنية	النيماتودا الخنجرية	النيماتودا الورقية	النيماتودا الرمحية	النيماتودا الدبوسية	النيماتودا الحلقية	نيماتودا تمقد الجذور
أزاليا	■			■	■	■	■ ■
أوكوبية							■ ■
بقتريه			■ ■				■ ■
خشب البكس		■		■ ■		■ ■	■ ■
كاميليا	■	■		■	■	■ ■	■ ■
قرنفل				■	■	■	
نرجس برى					■		
داليا					■		
دهنه				■		■	■
قرايا		■		■		■	■
شوك النار يبراقنته،		■					■
جارينا		■		■		■	■ ■
جلاديولس		■				■	■
تلكسينية			■				
بهشية		■		■	■	■ ■	■ ■
كوبيه، هدرنجية،						■	■ ■
صرعر	■						
شارجيلي							■
فلوكس					■ ■		
ليضطروم			■ ■		■	■ ■	
الوردة		■ ■		■			■ ■
زهرة الخطم							■
وتكه		■ ■					■ ■

■ : غير مسببه للإصابة إلا بالاعداد الكبيرة

■ : حساسية الإصابة بهذه الانواع

### ملاحظة هامة :

- هذه الانواع من النيماتودا لا تسبب خسائر في الاعداد الكبيرة منها
- النباتات حساسة لهذه الانواع من النيماتودا وتظهر اعراض الاصابة في الاعداد القليلة

- تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من اهم الانواع التي تؤثر على الزهور المنزلية ، يليها في الاهمية نيماتودا التقصف - النيماتودا الخنجرية - النيماتودا الدبوسية .
- من اهم الانواع التي تصيب الاوراق هي النيماتودية الورقية التي تؤثر بشكل كبير في الاوراق مسببة ظهور تبقعات بنية اللون .
- اهم اعراض الاصابة لمعظم انواع النيماتودا التي تصيب الزهور هي اصفرار وذبول النبات - تقصف الجذور الذي يؤدي الى ضعف المجموع الجذري .

نيماتودا التقرح	النيماتودا الغمدية	النيماتودا الحلزونية	النيماتودا الابرية	نيماتودا تقزم الجذور
■	■	■	■	■ ■
■ ■		■ ■	■ ■	
■	■	■		■
		■		
■ ■				
		■		■
		■		
■		■		■
■		■		■
		■		
■	■	■ ■	■	■
■ ■				
	■	■		■



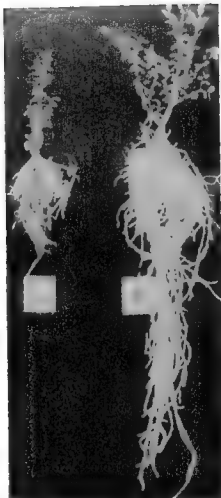
اشجار نخيل الزينة وظهر عليها الاصفرار وضعف النبات وقلة  
اوراقة وذلك للاصابة بنيماتودا تقصف الجذور التي تقضى على  
القمم النامية وبالتالي فانها تؤدى الى اختفاء النومات الحديثة  
للجذور الثانوية مما يؤدى الى قلة الغذاء والماء الذى يصل الى  
الجذء الخضرى يؤدى سطح التربة ايضا اختفاء الجذور الثانوية  
يؤدى الى ضعف شبات النباتات فى التربة





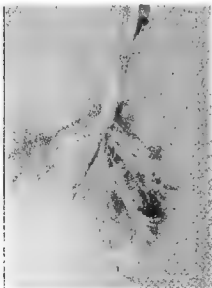


تواجد العشايش متمركزاً على نباتات الزينة يؤدي الى ضعف  
النبات نظراً لمقاومة الجذور ايضاً هناك بعض الواح  
العشايش التي تعتبر عامل للتهيماتودا



نباتات الزينة  
مصصاة  
بنيماتودا  
تعزيز النمو  
والتي تؤخر  
على حجم  
النباتات بشكل  
كبير

أعراض تقصف  
الجذور مع  
نباتات الزينة  
نتيجة الإصابة  
بنيماتودا  
تقصف الجذور



## المكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية

يقصد بالمكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية هو تنظيم استخدام الوسائل المختلفة لمكافحة النيماتودا سواء كانت خدمات زراعية أو خدمات طبيعية مع عدم اللجوء إلى المكافحة الكيميائية إلا في الحالات الطارئة أو عند الضرورة القصوى أو عندما يكون المحصول له عائد اقتصادي هام. وفي هذه الحالة يتم استخدام المبيدات المسموح بها وبالمعدلات المشار إليها عن طريق وزارة الزراعة. ويستخدم في هذا النظام عدة توليفات من الطرق المختلفة لمكافحة هذه الآفة بأسلوب متوافق للسيطرة على التعداد في المستوى الأمن والذي لا يسبب أضراراً اقتصادية للمحصول .. ويعتمد هذا النظام على أساليب الرصد المستمر لتطور الآفة مع وجود نظم تحليل مستمرة لتواجدها . وإذا نظرنا إلى الطرق المختلفة لمكافحة الآفات النيماتودية نجدها تنقسم إلى:

أولاً : المكافحة الزراعية .

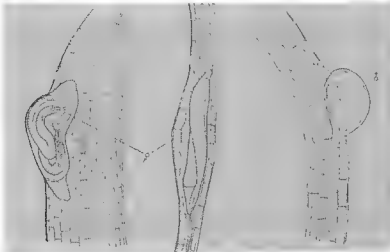
ثانياً : المكافحة الطبيعية .

ثالثاً : الطرق التشريعية والتنظيمية.

رابعاً : المكافحة الحيوية .

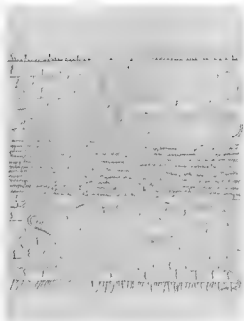
خامساً : المكافحة الكيميائية .

قبل ان يبدأ المزارع في استخدام الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا فإن لابد ان يتعرف على طبيعة هذه الآفة واماكن تطفلها على النبات وحركتها داخل التربة والاعراض التي تسببها فوق وتحت سطح التربة .



تطور نيماتودا تعقد الجذور داخل الجذر

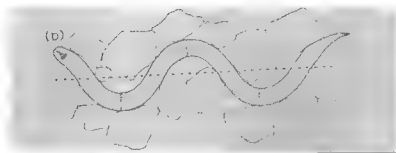
أهم خطوات مقاومة النيماتودا  
هو التعرف على الآفة وطبيعة الإصابة



النيماتودا المهاجرة داخلياً ، نيماتودا التقرح،



نيماتودا الحويصلات على الجذور



صورة توضح طريقة تحرك النيماتودا بين حبيبات التربة

## الطرق المختلفة لمقاومة النيماتودا

### أولاً: مكافحة الزراعة :

#### ١- عمليات الخدمة الزراعية :

وهي طرق المقاومة التي يتم الاعتماد عليها تماماً عندما تكون الإعداد النيماتودية منخفضة ويكون الحد الاقتصادي لأعداد الآفة غير مؤثر على إنتاجية المحصول أو لمنع دخول الآفة إلى الأرض وتشمل المكافحة الزراعية بصفة عامة عدة عمليات هامة وهي:

١- حرث الأرض وتقليبها بصفة مستمرة . مما يؤدي إلى تهوية التربة وتعرضها للشمس . ولابد أن نضع في الاعتبار أن عمليات الحرث هامة جداً للتربة . فلقد ثبت أن معظم أنواع النيماتودا تتأثر سلبياً بالحرث المستمر للأرض خاصة في وجود مواد كيتينية Chitinous materials (الغطاء الخارجي للقواقع أو الجمبري) حيث ثبت أن معظم الفطريات التي تتغذى على المواد الكيتينية تتغذى أيضاً على المواد البكتينية الموجودة في بيض النيماتودا . لذا فهي تتغذى عليها ولذلك فإن ارتفاع نسبة هذه المواد في التربة يؤدي إلى زيادة نسبة هذه الفطريات وبالتالي يؤثر على الأعداد النيماتودية .

٢- التخلص دائماً من الحشائش المتواجدة حول المحصول حيث أن هناك كثير من الحشائش تعتبر عائل هام لأنواع كثيرة من النيماتودا مما يؤدي إلى الزيادة المطردة لأعدادها في التربة .. لذلك فإن التخلص المستمر والدائم من الحشائش هام للإقلال من أعداد النيماتودا .

٣- التخلص الدائم والمستمر من بقايا المحاصيل والتظيف المستمر للتربة .

٤- التأكد من خلو الأشجار التي تستخدم كمصدات للرياح من النيماتودا حيث أن كثير من هذه الأنواع تعتبر عائل للنيماتودا لذلك فإنه لابد من التأكد من خلوها من الأمراض قبل زراعتها .



الحرث المستمر للتربة يؤدي إلى الإقلال من أعداد النيماتودا



وجود الحشائش يؤدي الى زيادة اعداد النيماتودا  
حول الاشجار حيث ان بعض انواعها تعتبر عامل  
لانواع كثيرة من النيماتودا



وجود بقايا الزراعات بعد الحصاد غير مستحب  
ولا بد من التنظيف السريع للتربة خاصة اذا كان  
المحصول به اصابات نيماتودية



ازالة مخلفات المحصول من الارض وتنظيفها والتخلص من الجذور المصابة بعد  
الحصاد يؤدي الى خفض الاعداد النيماتودية في التربة

## ٢- الدورة الزراعية :

عند استخدام نظام الدورة الزراعية فإن ذلك غالباً ما يؤدي إلى عدم وصول الأعداد النيماتودية في التربة إلى الحد الاقتصادي الحرج ورغم ذلك فإنه من المهم جداً قبل استعمال نظام الدورات الزراعية معرفة نوع النيماتودا الموجودة في التربة وذلك لمعرفة العوامل القابلة للإصابة بها .

ويلاحظ أنه بصفة عامة عند استخدام نظام الدورة الزراعية فإن الدورة غالباً ما تشمل على مجموعة من المحاصيل غير متقاربة أو ليست من عائلة واحدة ولذلك فإنه يمكن زراعة محاصيل قابلة للإصابة يعقبها محاصيل أخرى منيعة أو شديدة المقاومة وتتوقف مدة الدورة على نوع النيماتودا فبعض الأنواع يحتاج إلى فترة طويلة مثل نيماتودا الحوصلات حيث أنها نيماتودا متخصصة لذلك فإن هذه النيماتودا تظل في التربة لفترات طويلة حتى يتم زراعة العائل وهناك بعض الأنواع من هذه النيماتودا يمكن أن تظل في التربة ٤ أعوام أو أكثر حتى ميعاد زراعة العائل حيث أنها تظل ساكنة في التربة وتقاوم عوامل الحرارة والجفاف.

ورغم ذلك فإن استعمال الدورات الزراعية من الطرق الهامة المستخدمة لخفض أعداد النيماتودا في التربة عندما نستخدم النظام السليم للدورة .

وهناك أمثلة كثيرة على دورات زراعية ناجحة وعلى سبيل المثال :-

١- الذرة والبصل والثوم والحبوب الصغيرة .

وهي دورة تستخدم بنجاح في حالة وجود نيماتودا تعقد الجذور .

٢- زراعة الثوم بعد الطماطم في حالة الإصابة الشديدة بنيماتودا تعقد الجذور .

٣- زراعة الفول البلدي كمحصول سابق للذرة الشامية يقلل أعداد نيماتودا الحوصلات خلال موسم الشتاء .

وهناك عدة اعتبارات لابد من مراعاتها عند استخدام الدورة الزراعية لمقاومة النيماتودا مثل :

١- التعرف على نوع النيماتودا الموجودة في التربة .

٢- التعرف على العوامل لنوع النيماتودا الموجود في التربة .

٣- مراعاة أن تكون الدورة بها محاصيل ذات أهمية اقتصادية مرتفعة حتى لا يؤثر على العائد المادي للمزارع .

٤- عدم استخدام الأصناف المقاومة بطريقة متتالية في الدورة الزراعية وذلك حتى لا يتسبب ذلك في ظهور سلالات مقاومة جديدة لنفس النوع .

### بعض أنواع المحاصيل التي تعمل على نقص نيماتودا تعقد الجذور في التربة ويمكن استغلالها في الدورة الزراعية

النباتات الضعيفة للإصابة Poor host	النباتات القابلة للإصابة	أهم أنواع نيماتودا تعقد الجذور
الفول السوداني . الفراولة	القطن . الذرة . الجزر . الخيار . الكرنب . الطماطم . البطاطس . البامية	١- <i>M. incognita</i>
القطن . البطاطا	الفول السوداني . الذرة . البصل . الجزر . الخيار . الباذنجان . الكرنب . الفلفل . البصل . البطاطس . الكوسة	٢- <i>M. arenaria</i>
الفول السوداني . القطن . الفلفل . الفراولة . البطاطس . الماري جولد	فول الصويا . الذرة . الحبوب . البرسيم . الكانتلوب . الجزر . البامية . الفاصوليا . الباذنجان . الفس . البصل . البطاطس . الكوسة . الطماطم	٣- <i>M. javanica</i>

كما أن كثير من النباتات تؤدي إلى نقص الأعداد النيماتودية في التربة مثل :

القطيفة Marigolds وبعض أنواع الخروع Caster Bean

بذور اللفت Partridge pea - Crotalaria - Velvet bean - Tap seed

الكريزانتيم Cow pea - Chrysanthemum

أيضا هناك كثير من النباتات الطبية والعطرية التي تعتبر عائل فقير لأنواع النيماتودا المختلفة .

### إضافة الأسمدة العضوية وتحسين تركيب التربة:

لمقاومة النيماتودا لابد من الاحتفاظ بالتربة التي بها سمات الاعتدال وهذا يبدأ بإضافة المركبات العضوية لها ( organic matter ) حيث أثبتت الدراسات أن وجودها يؤدي إلى انخفاض الأعداد النيماتودية في التربة ، وربما يكون السبب الرئيسي في ذلك تحسين خواص التربة وتركيبها ، أيضاً فإن المواد العضوية تؤدي إلى ارتفاع نسبة احتفاظ التربة بالماء ( Water holding capacity ) .

وهذا يساعد على الاحتفاظ بالكائنات الدقيقة في التربة ، ووجود هذه الكائنات يؤدي إلى التهام النيماتودا كما أن هناك أنواع كثيرة من الفطريات تتطفل على النيماتودا وتؤدي إلى هلاكها مثل الأنواع التي تكون حلقات ( Sticky knobs ) .

كما أن الأسمدة العضوية تلعب دورين مهمين في مجال الإنتاج الزراعي فهي بما تحتويه من المواد العضوية تعمل على رفع خصوبة الأرض المزروعة وتهئية الخصوبة للأراضي البور والصحراوية.

وينصح بتحليل الأسمدة العضوية قبل إضافتها ، وذلك لاختلاف تركيب الأسمدة العضوية على حسب مصادرها المختلفة وأيضاً حتى نتوخى الحذر والدقة في نسبة العناصر المضافة والعناصر المعدنية التي يمكن الاستعانة بها لتكون مكملة للأسمدة العضوية ، كما لابد من اجراء التحليلات قبل استخدامها للتأكد من خلوها من الكائنات المرضية وخاصة النيماتودا .





## كميات الاسمدة الموصى باستخدامها

- الكميات الموصى بها في تسميد أشجار الفاكهة في أراضي الاستصلاح الجديدة وكيفية إضافتها إلى الأنواع المختلفة من الأشجار كمايلي:

■ **الموز** : يضاف بمعدل ٢٠م<sup>٣</sup>/فدان نثراً حول النباتات خلال شهري نوفمبر وديسمبر.

■ **العنب** : ٥ م<sup>٣</sup> فدان من ١-٢ سنة تزداد حتى ١٠م<sup>٣</sup>/فدان في الأعمار أكبر من خمس سنوات.

■ **الخوخ** : يضاف بالنثر مع تقليب التربة بمعدل ١٠م<sup>٣</sup> / فدان حتى عمر ٣ سنوات يزداد بالتدريج حتى ١٥م<sup>٣</sup> / فدان لعمر أكبر من ٦ سنوات .

■ **المانجو** : ينثر السماد في محيط الشجرة بعيداً عن الساق بحوالي متر ويقلب جيداً بالعزق خلال شهر نوفمبر ويضاف بمعدل ٨م<sup>٣</sup> / للفدان في الأعمار ١-٤ سنوات تزداد بالتدريج حتى ١٥م<sup>٣</sup> / فدان في الأعمار أكبر من ١٠ سنوات .

■ **التفاح** : يضاف السماد البلدي أثناء فصل الخريف لجميع أعمار الأشجار إما منفرداً أو مخلوطاً بالسوبر فوسفات بمعدل ٥ كجم/ ١م<sup>٣</sup> سماد عضوي تبدأ من ٨م<sup>٣</sup> / للفدان حتى عمر ٣ سنوات تزداد بالتدرج حتى ٢٠م<sup>٣</sup> / فدان للأعمار أكبر من ٦ سنوات .

■ **الزيتون** : يضاف خلال فصل الخريف أسفل المحيط الخارجي لظل الأشجار ويضاف بمعدل ٧م<sup>٣</sup> / فدان في الأشجار من ١ - ٣ سنوات تزداد بالتدريج إلى ١٢م<sup>٣</sup>/فدان في الأشجار عمر ٦ سنوات .

■ **التين** : يضاف السماد بمعدل سنوي ٣٠م<sup>٣</sup> / فدان في فصل الخريف .

■ **الكشمري** : ١٠م<sup>٣</sup> / فدان في الأعمار من ١-٢ سنوات تزداد بالتدريج حتى ٢٠م<sup>٣</sup> / فدان لعمر أكبر من ٦ سنوات .

### التسميد المعدني:

له دور إيجابي في خفض كثافة الآفات النيماتودية . وقد وجد أن استخدام اليوريا أو التسميد البوتاسي وإضافة نترات الأمونيوم مخلوطة بالبوتاسيوم يعمل على خفض كثافة هذه الآفة خاصة نيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الكلوية ، وكذلك بالنسبة للأسمدة سلفات الأمونيوم وسلفات الكالسيوم وسلفات البوتاسيوم .

وهذه النوعية من الأسمدة لها خاصية وقيمة مبيدية لمقاومة النيماتودا ، إذا استخدمت على فترات قريبة (كل ٣٠-٤٥ يوماً) مع نظم الري الحديثة بالتقطيع ، وتعتبر اليوريا ونترات النشادر ونترات الجير من هذه الأسمدة التي تتميز بخاصية التأثير على نشاط النيماتودا ويرجع ذلك - إلى إطلاقها لغاز الأمونيا  $NH_3$  القاتل للنيماتودا أيضاً أن تركيز هذه الأسمدة في محلول التربة يخل بالاتزان الاسموزي للموائل المتواجدة بجسم النيماتودا وبالتالي يؤدي إلى هلاكها .

### التسميد الأخضر:

أوضحت التجارب أن التسميد الأخضر يؤدي إلى تخصيب الأراضي المستصلحة والحديثة . كما إنها تعمل بطريقة غير مباشرة على الإقلال من الاعداد النيماتودية وذلك مثل استخدام محاصيل الشعير والبرسيم المصري والفلو البلدي وتقليبها بالتربة حيث أدى ذلك إلى خفض أعداد نيماتودا تعقد الجذور وكذلك الحلبة والترمس والفدج . كما وجد أن إضافة كسب بذور النباتات كمخصبات ومحسنات للتربة تلعب دوراً هاماً في خفض معدلات تكاثر الآفات النيماتودية المتطفلة على جذور النباتات . ومن أمثلتها كسب بذور القطن ، الكتان ، الفول السوداني ، النيم ، الخروع والخردل . ويرجع ذلك إلى نواتج تحلل هذه المواد ذات التأثيرات السامة على الأطوار المعدية للآفة .



التسميد  
الأخضر  
للتربة

استخدام الاسمدة سواء العضوية او المعدنية  
بالمعدلات المناسبة والمتوازنة تؤدي الى قوة  
النبت وزيادة نموه الجذري والخضري مما يؤدي  
الى قلة تأثر النبت بالاصابة النيماتودية



ومن السهل على المزارع ان يدرك من مجرد النظر  
الى مزروعاته هل هناك اى خلل فى التسميد والذي  
قد يؤدي الى ظهور بعض الاعراض المتقاربة مع  
اصابات الكائنات المرضية الاخرى

ولذلك ينصح  
باخذ عينات  
التربة لقياس  
وجود العناصر  
الاساسية لنمو  
النبت



## النباتات المقاومة: Plant Resistance

تعتبر مقاومة النيماتودا باستخدام النباتات المقاومة من أفضل الطرق وخاصة لأنواع النيماتودا التي تتطفل داخلياً *Sedentary endoparasitic* مثل نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحويصلات حيث أن دورة الحياة تكون غالبيتها داخل الجذر وفيها تتغذى النيماتودا على أنواع معينة من الخلايا التي تكونها حول منطقة الرأس ، ولذلك فإنه في حالة النباتات المقاومة تقشل النيماتودا في تكوين هذه الخلايا المغذية مما يعرضها للهلاك وبالتالي لا تكتمل دورة الحياة .

ولكن أهم المشاكل التي تواجه استخدام النباتات المقاومة الآن هو ظهور سلالات من النيماتودا تقوم بكسر المقاومة في النبات كما حدث مع بعض الأنواع المقاومة في نبات الطماطم التي ظهر إصابتها بنيماتودا تعقد الجذور نظراً لتطور وظهور بعض السلالات المختلفة لجنس هذه النيماتودا نتيجة لتكرار زراعة المحصول في الأرض لعدة سنوات متتالية .

لذلك أوصى العلماء أن يكون هناك دورة زراعية بين النباتات المقاومة والنباتات القابلة للإصابة . وذلك بناء على أنه عند زراعة النباتات المقاومة فإن الأعداد النيماتودية تقل في التربة . كما أن هناك بعض الأصناف المختبرة لبعض المحاصيل لها صفة المقاومة لأنواع من النيماتودا المتطفلة . ومنها :

**الموز (باراديسكا)** أكثر مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور .

**الطماطم** *Pearson VFN - VfN8 - Nema1400* ( مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور )

**البرسيم الحجازي** المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور مثل: *PGI Mavicopa - Sewa*

**الشعير (جيزة ١١٧)**

**القمح (سخا ٩٢)**

**الذرة (قاهرة ١)** مقاومة لنيماتودا حوصلات الذرة

**القطن** المتحملة للإصابة جيزة ٧٥،٧٧،٨١ للنيماتودا الكلوية ،

**أبصال الزيتة** المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور الأماريلس ، الكاليفيا ، الزنبق الأبيض ، النرجس ، زنبق الفصح .

**البطاطا:** المقاومة لنيماتودا الكلوية (صنف ١١٣٥) ،

**الذفل الحلوة** المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور *Paradicsom ,Koria*

*Paradicsom Zold* وصنف *California Wonder*

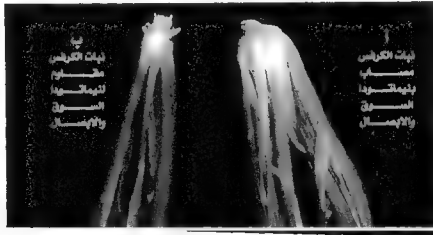
**الكوسة:** صنف مارفيللا مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور ،

- **الخوخ:** المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور اصل الخوخ نيكارين - نيماجارد .
- **الموالح:** المقاومة لنيماتودا الموالح أصل سونجيل .
- **الذول السوداني:** المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور صنف جيزة ٤ ، ٥ .

اشجار مقاومة  
للنيماتودا



صورة توضح الفرق في النمو الخضري لأشجار الفاكهة المقاومة  
للنيماتودا مقارنة بالأشجار الغير مقاومة



صورة توضح انتشار المنطقة العلوية للنبات نتيجة  
للإصابة النيماتودية «نيماتودا السون والأبصال»

## ترك الأرض بور

نظراً لأن النيماتودا إجبارية التطفل . فإن ترك الأرض بور فترة من الوقت يحرمها من العائل كما أنها تقضي على أعداد كبيرة منها ويساعد ذلك الحرارة والجفاف التي تتعرض لهما الآفة في التربة ومن عيوب هذه الطريقة ترك الأرض فترة بدون زراعة . كما أنها غير مفيدة لبعض الأنواع التي تتحمل الجفاف وغياب العائل مثل نيماتودا الحوصلات . لكنها في نفس الوقت طريقة مفيدة في بعض المناطق مثل منطقة الوادي الجديد ، حيث تترك نصف الأرض بور في فترة الصيف الحارة كافية لتقليل أعداد النيماتودا في التربة . وتعتبر أيضاً هذه الطريقة غير اقتصادية خاصة في حالة الأراضي المرتفعة الثمن كما أن المزارع غالباً لا يستطيع ترك الأراضي بدون زراعة لتأثير ذلك اقتصادياً عليه . ولذلك فإنها غير ملائمة لمحدودي الدخل .

### الغممر:

هو غمر التربة لمدة من ٧ إلى ٨ أشهر وهذا يؤدي إلى الإقلال من نسبة الأوكسجين في التربة وبالتالي يؤدي إلى موت النيماتودا ولكن ربما هذه الطريقة غير فعالة بالنسبة لبعض النيماتودا التي يحتاج إلى أكثر من موسم لهلاك النيماتودا عند استخدام الغمر لذلك فإنها تعتبر طريقة غير عملية ، أيضاً لعدم استقلال الأرض فترة طويلة .



شمر الارض



ترك الارض بدون زراعة لفترات طويلة

### نظام الملش:

يعتمد نظام الملش على بعض المحاصيل البقولية مثل الترمس - الفول البلدى - البرسيم حيث يتم زراعة هذه المحاصيل وفي نهاية الموسم يتم جنى الثمار من المحصول كاملاً بعد ذلك يتم مسح السيقان (الجزء الخضري) بمساحات عريضة على سطح التربة ويترك يومين بعد ذلك يتم حرث الأرض لخلط الجزء الخضري مع الجزء العلوي من التربة وتترك الأرض لمدة ١٠ أيام حتى يجف الجزء الخضري تماماً ويختلط بالتربة بعد ذات تقسيم الأرض وتزرع بالمحصول المراد زراعته ومن مميزات هذه الطريقة أنها تزيد من تماسك وخصوبة التربة وايضا تؤدي الى الاقلال من الاعداد النيماتودية في التربة



نبات الترمس من اهم المحاصيل التي تستخدم في نظام الملش



في نهاية موسم  
الزراعة وجنى  
المحصول يتم  
مسح المحصول  
على الأرض

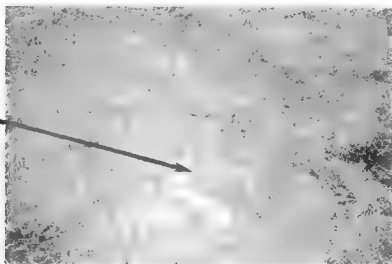


خطوات نظام الملش

يترك المحصول على  
الأرض حتى الجفاف  
١٠ أيام تقريباً،  
بعد ذلك يتم حرث  
الأرض جيداً حتى  
يختلط المحصول  
مع التربة



يتم لخطوط الأرض  
وتزرع مع الخطوط  
شتلات الطماطم



### شمس التربة Solarization

تعتبر من أهم الوسائل للقضاء على أنواع كثيرة من النيماتودا خصوصاً في الأماكن والمواسم التي تشتد فيها أشعة الشمس «المناطق الصحراوية». وهذه الطريقة تعتمد أساساً على تغطية التربة بالبلاستيك لمدة من ٦ إلى ٨ أسابيع ، على أساس أن يقوم البلاستيك بامتصاص الحرارة وبالتالي فإن النيماتودا تموت في التربة لعدم احتمالها درجات الحرارة المرتفعة، ولكن من عيوب هذه الطريقة أنها مرتفعة الثمن ولا تستعمل إلا في المحاصيل مرتفعة القيمة ، كما أنها تحتاج إلى كثير من العمالة ولكن يمكن التغلب على ذلك من طريق استخدام بلاستيك الصوب القديم لتغطية التربة.



## ثانياً : طرق مكافحة الطبيعية :

### ثانياً : المقاومة الطبيعية Physical control

#### (١) الحرارة :-

وهيها يتم معالجة الأجزاء النباتية وخاصة الأبصال والكورمات والحبوب الملوثة بالنييماتودا بالمياه الساخنة للقضاء على الاصابات النيماتودية .

**ولقد استخدمت هذه الطريقة في عدة محاصيل مثل :**

- ١- شتلات الفراولة المصابة بنييماتودا تعقد الجذور درجة ٥٠م لمدة دقيقتين .
- ٢- معاملة كورمات الموز على درجة حرارة ٥٠م لمدة ٢٥ دقيقة .
- ٣- عقل شجيرات العنب المصابة بنييماتودا تعقد الجذور درجة ٥٠م لمدة ٥ دقائق .
- ٤- معاملة شتلات الموالح المصابة بنييماتودا الموالح على درجة حرارة ٤٥م لمدة ٣٠ دقيقة .
- ٥- معاملة الأبصال المصابة بنييماتودا السوق والأبصال لمدة ٤ دقائق على درجة حرارة ٤٥م .
- ٦- معاملة بذور القرع على درجة حرارة ٥٠م لمدة ٢ ساعة مع حالة الإصابة بنييماتودا تكليل القرع .
- ٧- الثوم ( نييماتودا الأبصال على درجة حرارة ٤٩م لمدة ٣٠ دقيقة ) .



## ثالثاً : الحجر الزراعي :-

### ١- الحجر الزراعي :

وهي تنظيم انتقال النباتات من مكان لآخر خاصة بين الدول وبعضها ، حيث أن هناك كثير من الأمراض النيماتودية انتقلت من المنبع إلى دول أخرى مثل نيماتودا الحويصلات التي تصيب فول الصويا التي انتقلت من اليابان إلى جميع أنحاء العالم وأصبحت من أهم المشاكل خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية .

وهناك أيضا الحجر الزراعي الداخلي ، وهم خاص بفحص الشتلات والتقاوي ومنع انتقالها من مناطق موبوءة أو مصابة إلى مناطق زراعية خالية من الآفات النيماتودية ، خاصة في عدم وجودها بهذه المنطقة وفي حالة التأكد من إصابة هذه الشتلات فإن لابد من إعدام أو معالجة هذه شتلات مثل : الطماطم والباذنجان والفلفل المصابة بنيماتودا تعقد الجذور أو شتلات الفاكهة مثل الموالح والخوخ والموز التي تصاب بنيماتودا الموالح ونيماتودا التقرح.

ويشمل أيضاً الحجر الزراعي فحص الأجزاء النباتية المستوردة من الخارج . مع إعدام الأجزاء المصابة أو معالجتها بوسائل المكافحة المختلفة حتى تصبح خالية من الإصابة قبل التصريح لها بالدخول إلى المناطق الزراعية . وَحالياً ينصح أيضاً بوجود حجر زراعي داخل المزارع الكبيرة وذلك في حالة إصابة أحد المحاصيل بالنيماتودا فإنه يفضل عدم انتقال العمالة والأدوات من الأماكن الموبوءة إلى الأماكن السليمة.

### ■ استخدام بعض الاساليب البسيطة في المزارع لعدم انتقال النيماتودا من مكان لآخر داخل المزارع الكبيرة

هناك بعض المزارع الكبيرة تفقد بعض الاساليب المبسطة لمنع انتشار النيماتودا داخل زراعتها كما موضح في الصور وذلك بالقيام ببعض الاجراءات التالية :

- ١ - تحويط المزرعة بالخصوص.
- ٢ - عمل باب خاص لدخول العمال الى المزرعة
- ٣ - انشاء حوض ارضي به بعض المواد المطهره .. يقوم العامل او المهندس او الزائر بوضع قدمه بها قبل التحرك داخل المزرعة
- ٤ - وضع طبق صغير به ماده مطهره لغسيل اليد قبل فحص النباتات اذا استدعى ذلك بخاصة في حالة المزارع التي محموى على نباتات حساسة مثل الفراولة والزهرة القطف.

حوض  
غسيل  
اليدين



حوض القدم



تحديد ابواب دخول للمزرعة

باب بسيط من  
السلك لتحديد  
العمالة التي  
تدخل الى  
المزرعة



حوض لتنظيف  
القدم



#### رابعاً : مكافحة الحيوية للآفات النيماتودية :

ينظر العالم الآن إلى المبيدات الكيميائية على أنها السبب في ظهور كثير من الأمراض السرطانية أيضاً انها الملوثة الأساسي للبيئة والهواء، لذلك فإننا نتطلع إلى إمكانية التوصل إلى مركبات أو مواد تقاوم الآفات الضارة لوقف نشاطها وحيويتها .

ومن هذا المنطلق يمكن القول بأن العلماء يأملون في الوصول إلى مركب مثالي تتواهر فيه قدرة الانتقال لباطن التربة ، وذلك من خلال كائن أو كائنات لها القدرة على المعيشة colonizing في منطقة الجذور (الريزوسفير) أو بداخل أنسجة جذور العائل ، تستطيع هذه الكائنات من خلال دورها الحيوي أو إفرازاتها الحيوية الحد من أنشطة النيماتودا المتطفلة خارجياً وداخلياً على السواء ، وخاصة لو كانت هذه المبيدات الطبيعية لها القدرة في نفس الوقت على إهلاك الجذور المتخلفة في التربة ، والتي تمثل مصدراً هاماً لمواصلة تغذية النيماتودا لسنوات عديدة ، ومن أهم هذه الطرق المستخدمة في هذا الصدد الآن:

#### ١- بعض أنواع البكتيريا المضادة مثل النوع :

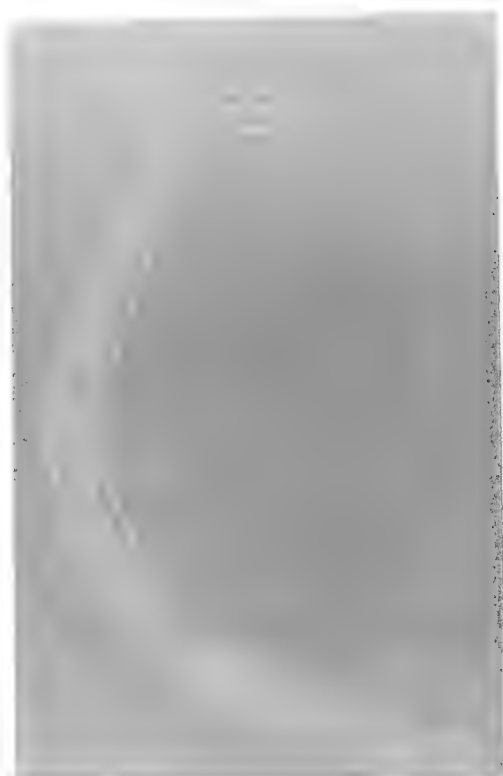
*Bacillus penetrans, Pasteuria penetrans*

حيث تتطفل إجبارياً على أنواع النيماتودا ذات الأهمية الاقتصادية ، وتمتاز بقدرتها على البقاء بالتربة لفترات طويلة ، وتحملها لدرجات الحرارة العالية وظروف الجفاف وقلة تأثيرها بالمبيدات النيماتودية .

٢- تلعب بعض أنواع من الفطريات دور هام في مقاومة النيماتودا مثل فطر *Paecilomyces lilacinus* ( باسيلوميز ليلاسينس ) حيث يتطفل على بيض بعض أنواع النيماتودا مثل نيماتودا تعقد الجذور وأدى ذلك إلى انخفاض أعداد العقد النيماتودية على نباتات الطماطم .

#### وهناك ثلاث فطريات : باسيلوميز ليلاسينس ، ترايكودرما هارزيانم ، فريسيليوم

كلاميدوسبوريوم معاً أدى إلى النقص الكبير في شدة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وأعدادها في التربة بالإضافة إلى تأثيرها الجيد على زيادة وزن الجذور والمجموع الخضري في نباتات الطماطم المعامل بهذه الفطريات .



بعض انواع الخطريات لها تأثير قاتل على النيماتودا وذلك عن طريق تكوين  
حلقات تلف حول جسم النيماتودا وتؤدي الى موتها

### ٣- ميكروبات مطلقة لغازات وانزيمات متخصصة ومهلكة للنيماتودا:

تتميز بعض ميكروبات التربة ، خاصة مجموع البكتيريا المنتجة للأمونيا *Ammonifying Bacteria* مثل سلالات معينة لبكتيريا الأزوتوبكتري *Azotobacter* ، والتي تسود في أراضي معينة تتميز بصفة تثبيطها لنشاط النيماتودا بإطلاق غاز الأمونيا الخافق للنيماتودا ، كما أن لبعضها القدرة على إنتاج انزيمات خاصة قاتلة للنيماتودا ، مثل انزيمات الكيتينيز *Chitinase* والبعض مثل سلالات معينة لبكتيريا الستربتومييس *Streptomyces* المنتج للمادة السامة *Vermicidin* سرعة التأثير القاتل على النيماتودا ، والبعض الآخر له القدرة على تخليب عنصر الحديد من جسم النيماتودا ، وبالتالي وقف حركتها التنفسية وهلاكها ، مثل بعض سلالات البكتيريا *Pseudomonas cepacia*.

وجميع هذه الأحياء الميكروبية المتواجدة في الطبيعة يمكن انتاجها بأسلوب تكنولوجيا التخمر الحديثة ، مع توافر المزرعة أو المزارع التي يتم تربية هذه السلالات عليها بإضافات حيوية معينة ، أساسها مواد كربونية ونيروجينية ، ومنظمات حيوية تسهم كمنشطات تعمل في نفس الوقت عند اضافتها للتربة على تنشيط ميكروبات التربة الأخرى المحبة للأكسجين *Aerobic types* ، حيث إن توفير الأكسجين في الوسط البيئي يعمل على خفض درجة الأس الأيدروجيني *pH* في التربة ، كما تسرع من عملية تحول الأمونيا إلى نترات أمونيا يستفيد منها النبات ، وبذلك تسهم هذه الميكروبات ، ليس فقط على تثبيط النيماتودا ، وإنما كذلك على رفع خصوبة التربة.

### ٤- المفترسات النيماتودية:

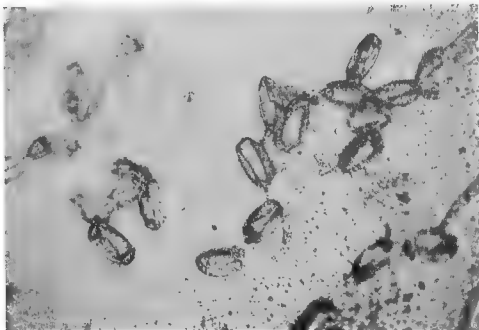
النيماتودا المفترسة من النوع سينيوراكريستي (*Seinura christen*) تسبب شلل تام للفريسة عن طريق الإفرازات السامة بالحقن بجسم الفريسة - وكذلك النوع مونونكس بابيلاتس (*Mononchus papillatus*) يعمل على اقتراس بيض أنواع من النيماتودا مثل نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات .

ويعتبر النوع النيماتودي المفترس *Thornia sp* من أفضل المفترسات حيث يؤثر على نيماتودا الموالح المتطفلة على أشجار الموالح .





بعض أنواع المفترسات النيماتودية مثل *Mononchus* فإن وجودها بأعداد كبيرة في التربة لا يضرها وفي الوقت نفسه يؤثر على التعداد النيماتودي في التربة



بعض أنواع الميكروبات المطلقة للغازات الموجودة في التربة يمكن أن يكون لها تأثير مباشر على حيوية بعض النيماتودا حيث يؤثر عليها ويسبب موت الطور اليرقي الأول داخل البيضة

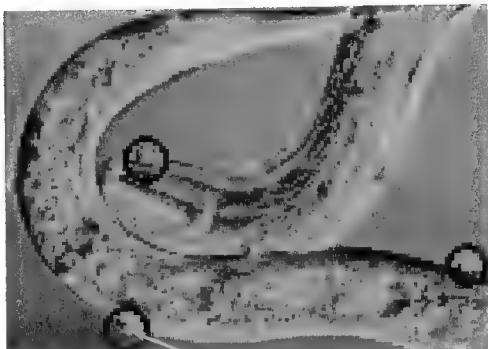
### ٥- حاميات الجذور :

حاميات الجذور بصفة عامة هى منبهات أو مقويات لنمو الجذور Root Growth Stimulators، ويعتبر المحتوى منها بصفة خاصة على أحماض دبالية وزيوت عضوية وأحماض دهنية ، ومنظمات نمو طبيعية ومنشطات لميكروبات التربة لإطلاق مواد مضادة Antagonistic substances وهى تؤثر على نشاط النيماتودا ، إذ تعمل على خفض تعدادها ، أيضا تساهم في زيادة نمو النبات وكثافة مجموعه الجذري وتحسن صفاته وانتاجيته .

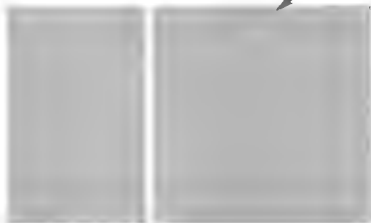
ورغم استخدام الطرق البيولوجية لمقاومة النيماتودا ما زالت حتى الآن تحت التجريب رغم مرور سنوات طويلة على انتاج بعض الأنواع إلا أن هناك كثير من الأسباب التي تجعل كبار الزراع لا يلجأون إلى هذه الطريقة من المقاومة ومن هذه الأسباب ■ أثبتت التجارب حتى الآن أن هذه الأنواع من المبيدات البيولوجية لا تقضي على النيماتودا ولكنها تحفظ النيماتودا في أعداد منخفضة .

■ الرى المستمر للأرض يؤدي إلى زوال تأثير المبيدات الحيوية .  
■ معظم المبيدات البيولوجية المتواجده في الأسواق لا يوجد عليها أى نوع من المعلومات مثل تاريخ الانتاج وتاريخ الصلاحية حيث أنها تحتوى على كائنات حية لها مدة صلاحية .

■ كيفية تخزين هذه المواد حتى تحتفظ بفاعليتها أطول فترة ممكنة .  
ورغم ذلك فإن الأمل كبير في هذه المركبات وحاليا توجد كثير من المركبات التي تم انتاجها عن طريق وزارة الزراعة ومراكز البحوث وتم تسجيلها ، وأيضا هناك كثير من المركبات تحت التجربة ، وتعتمد معظم هذه المركبات على البكتريا التي تتطفل على جسم النيماتودا وتسبب موته .



الاصابة البكتيرية القاتلة للنيماتودا



## بعض أمثلة على المبيدات الحيوية

**النيمالس:** من انتاج مركز البحوث الزراعية (معهد الأراضي والمياه) وهو مبيد حيوي يعمل على خفض الكثافة العددية ليرقات النيماتودا بمنطقة الجذور وهو عبارة عن بكتريا معزولة من الأراضي المصرية ذات كفاءة عالية على تحليل جدر يرقات النيماتودا نتيجة لنشاطها العالي لإفراز إنزيمات الـ Chitinases.

### فوائد النيمالس :

- ١- خفض أعداد يرقات وبويضات النيماتودا في التربة .
- ٢- زيادة خصوبة التربة .
- ٣- رخص تكاليف المقاومة .
- ٤- عديم التأثير علي كائنات التربة النافعة .

### معدل الإضافة :

- ١- يستخدم ١٠ لتر من النيمالس للفدان مرة كل أسبوع ولمدة أربعة أسابيع ثم يضاف مرة كل شهر لمدة أربعة أشهر مع الكشف الدوري عن جدوى المعالجة .
- ٢- يراعي استخدام محاليل الخمائر المغذية بمعدل ٥ لتر/ فدان كل أسبوعين أثناء المعالجة بمحاليل النيمالس .

### طريقة الاستخدام :

- ١- في حالة الري بالتقسيط تضاف كمية النيمالس الخاصة بكل محبس في آخر ١٠ دقائق من الري علي سطح التربة وحول جذور النبات .
- ٢- في حالة الري بالغمر تتم الإضافة علي سطح التربة قبل الري مباشرة باستخدام مونتور الرش .

## كيو إل - أجرى ٣٥ مبيد نيماتودي طبيعي

مستخلص طبيعي مركز ، يتم استخلاصه من شجرة Quillaja saponaria ويحتوى على مادة ال Saponins وبعض الاملاح والسكريات والبولى فينول وبعض المركبات الطبيعية الاخرى.

### خواص كيو إل - أجرى ٣٥

- خواصه ناتجة عن التأثير القوى لمادة ال Saponins وبعض المركبات النشطة الموجودة فى المستخلص  
- يقبل الخلط مع معظم الأسمدة.

### استخدامات يكو ال - أجرى ٣٥

#### مبيد نيماتودي طبيعي

- قد أظهر الكيو إل - أجرى ٣٥ أداء فعال فى السيطرة على تعداد الأنواع المختلفة من النيماتودا فى معظم محاصيل الخضر والفاكهة وهو يعمل على السيطرة على النيماتودا المتطفلة بأداء أفضل من الكيماويات المعروفة ، ويرجع التأثير الفعال للكيو إل- أجرى ٣٥ على النيماتودا الى مادة Saponins حيث انها تتفاعل وتتحد مع الأستيرولات النباتية وبالتالي تمنع تكوين الكولستيرولات اللازم لنمو وتكاثر النيماتودا .

#### - التركيزات والتوصيات:

المحصول	الجرعة	التوصيات
خضروات ( طماطم ، بطيخ .. الخ )	١٠ - ١٢ / هـدان	١ - ٢ مرة « حسب درجة الإصابة »
الموز	١٠ - ١٢ / هـدان	٣ مرات « إن وجدة الإصابة »
الصب	٩ - ١٠ لتر / هـدان	١ - ٣ مرات « حسب درجة الإصابة »
الموالح وذوات النواة الصخرية	٩ - ١١ لتر / هـدان	مرة واحدة « إن وجدة الإصابة »

## مستخلص حيوي لمكافحة النيماتودا

**المركب التجريبي Nema stop** وينتج تجريبياً من خلال وحدة إنتاج المركبات المستخدمة في الزراعة العضوية (المعمل المركزي للزراعة العضوية - مركز البحوث الزراعية) ويستخدم بمعدل ٣٠ لتر/هـدان ويكرر كل موسم أو كل سنة حسب المحصول. وهو يقتل النيماتودا. ويستخدم في المحاصيل ذات القيمة العالية مثل الفراولة والخس وجميع أنواع المشاتل والصوب. ويعتمد على مجموعة من الفطريات التي تهاجم بيض ويرقات النيماتودا. **الجرعة : ١ لتر + ٥٠ لتر ماء.**

طريقة الاستخدام: ٣٠ لتر/ هـدان تخفف بالماء بنسبة ١ : ١٠٠ ويعامل على التربة عن طريق الري بالتقيط (معاملة موضعية) وتكرر هذه المعاملة على الأقل لمدة سنة يكرر بعدها إذا لزم الأمر.

**المركب التجريبي نيماداي Nema Di** : مركب حيوي لمقاومة النيماتودا

تنتجه أحد شركات القطاع الخاص (تحت التجربة)

### التركيب :

- يحتوي علي عدد من السلالات البكتيرية المنتجة للعديد من المركبات التي تساعد في القضاء على النيماتودا في التربة وداخل الشعيرات الجذرية بالإضافة إلي القضاء علي كتل البيض من خلال إنتاج العديد من المركبات التي تمنع دخول الطور اليرقي الثاني إلي جذور النباتات بالإضافة إلى مواد أخرى تساعد علي القضاء علي يرقات الطور الثالث داخل أنسجة النبات .

- كذلك يحتوي Nema Di على مجموعة من السلالات البكتيرية المنتجة لإنزيمات مضادة للنيماتودا .

### الجرعة :

يضاف المركب علي أربع إلي خمس جرعات موزعة كالتالي علي حسب المحصول:

١- موز ٥٠، ٥٠، ٥٠، ٩ - ٢- الغنم ٥٠، ٥٠، ٥٠، ٣ - ٣- الخوخ ٥٠، ٥٠، ٥٠، ٩ لتر/ هـدان

بين كل جرعة أسبوع بين أول وثاني جرعة ثم تضاف جرعة كل ١٥ يوم حتى تمام الوصول إلي الحد العرج .

باقي محاصيل الفاكهة : المانجو و القشطة و نخيل البلح و المشمش تضاف الجرعة ٥٠، ٥٠، ٥٠، ٥ لتر هـدان .

## خامساً: المقاومة الكيميائية

### المبيدات النيماطودية:

المبيدات عبارة عن مادة أو مخلوط من عدة مواد تستخدم بغرض قتل أو منع أو إبعاد الآفة مجال مكافحة لخفض الضرر الناجم عنها.

وتتقسم المبيدات النيماطودية إلى المبيدات المبخرة للتربة والمبيدات غير المبخرة. وكل مبيدات التربة تتبع مجموعة الهيدروكربونات الهالوجينية مثل مبيد بروميد الميثيل وتتوقف كفاءة هذا المركب على درجة ذوبانه في الماء حيث أن درجة الذوبان المعتدلة أقل سمية للنبات من درجة الذوبان العالية.

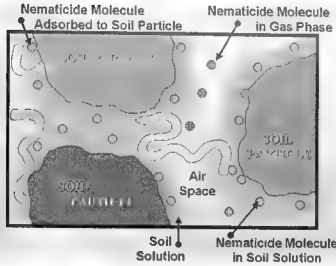
أما المبيدات الغير مبخرة وهي تحضر غالباً في صورة مسحوق حبيبي وتختلف تركيز المادة الفعالة للمبيد من ١٠-٢٠٪ وتضاف إلى التربة قبل الزراعة أو مع الزراعة.

### سلوك المبيد على سطح النبات:

عند استخدام المبيد على سطح النبات فإنه يبقى لفترة من الوقت كطبقة رقيقة على هذا السطح حتى يواصل تأثيره فقد يكون عدة ساعات أو أيام أو لمدة أسابيع ، ويتوقف ذلك أيضاً على معدل تحطم المركب الكيميائي الذي يتأثر بطبيعة المادة والعوامل البيئية الأخرى مثل عوامل الجو وطبيعة السطح ، كما أن هناك مبيدات نيماطودية لها سلوك مختلف فعند وضعها على النباتات تتخلل أنسجة الأوراق أو السوق أو الجذور وتذوب في عصارة النبات.

### ويضاف المبيد النيماطودي للتربة تبعاً لعدة طرق:

- ١- خلط المبيد على صورة سائل أو مستحلب أو في مياه الري.
- ٢- خلط المبيد الحبيبي مع حبيبات التربة أثناء عمليات الزراعة وإضافة الأسمدة.
- ٣- يحقن المبيد تحت سطح التربة فيتحول على غاز ينتشر بين حبيبات التربة.



### احتياطات الأمان عند استعمال المبيد:

- ١- ارتداء القفازات من المطاط عند التعامل مع المبيد.
- ٢- ارتداء ملابس واقية تحمي معظم أجزاء الجسم.
- ٣- تفادي رذاذ الرش أو التعفير عند إجراء الرش.
- ٤- مراعاة عدم الأكل أو الشرب أو التدخين أثناء الرش.
- ٥- في حالة التعرض للمبيد سرعة الاغتسال بالصابون مع وفرة من الماء.
- ٦- لا بد من الاستحمام بعد اتمام الرش.

### ملاحظات عامة عن استخدام المبيدات:

- ١- عدم استخدام المبيدات إلا في الضرورة القصوى وفي حالة الفشل باستخدام الأنواع الأخرى للمقاومة.
- ٢- استخدام المبيدات بالمعدل الموصى به وتبعاً لإرشادات وزارة الزراعة وتوصياتها.
- ٣- تفادي المعاملة بالمبيدات عند هبوب الرياح.
- ٤- اختيار المبيدات سريعة الهدم والأمنة للحياة البرية.
- ٥- تجنب تلوث المجارى المائية.
- ٦- الالتزام بالمعدل الموصى به وبالتركيز المناسب لمكافحة الآفة.
- ٧- يجب قراءة وأتباع التحذيرات والاحتياطات المذكورة مع المبيد.
- ٨- يؤثر الرش على النباتات الحديثة الذبول أو العطشى تأثيراً ضاراً ولذلك يراعى الرش والنباتات في حالة جيدة.
- ٩- لا بد من توفر الاسعافات الأولية أثناء الرش لتوقع حدوث أى خطأ.



## بعض المركبات الكيماوية الهامة

### (١) باساميد محبب

مركب على هيئة حبيبات يمكن استعماله قبل الزراعة أو قبل وضع البذرة أو في المشاتل وعند خلطه بالتربة يؤدي إلى تبخيرها وتعيمها ضد النيماتودا وفطريات التربة المسببة لأمراض الجذور وحشرات التربة خاصة في البيوت المحمية ومشاتل الخضر والفاكهة ومشاتل الأشجار ونباتات الزينة.

عند خلط باساميد مع التربة تتلامس حبيباته مع رطوبة التربة وينتج عنه غازات مطهرة تنتشر في جميع مسامات الأرض حيث تقضي هذه الغازات على جميع آفات التربة.

وتأثير باساميد يعتمد بالدرجة الأولى على التركيز المستخدم وعلى وجود الرطوبة الكافية في التربة كما أن درجة الحرارة لها أهميتها في درجات الحرارة المرتفعة يتم التفاعل بسرعة والعكس في درجات الحرارة المنخفضة.

### استخدامات باساميد:

يؤثر على النيماتودا التي تتطفل على جذور النبات والتي تمنعها من القيام بوظائفها ويقضي باساميد على العشائش النابتة التي تزاحم النبات على الغذاء والماء وأيضا في مكافحة العديد من آفات التربة بجانب تأثيره على النيماتودا

### (٢) معقم التربة ميتام صوديوم ٥١٠ جم/ لتر نيماسول ٥١٠

سائل معقم للتربة مصنع بتكنولوجيا عالية طبقاً للمواصفات القياسية الأوروبية لحملية محاصيل الخضر والفاكهة ونباتات الزينة والمحاصيل الحقلية في الزراعات المحمية والمفتوحة. وهو معقم واسع المدى في تأثيره وليس له أي أثر باق في التربة أو المحاصيل ، يقضى على كل أنواع الديدان الثعبانية « للنيماتودا ».

- بمجرد تلامس سائل ميتام صوديوم مع التربة يتفاعل مع رطوبتها منتجاً ابخرة تقضى على جميع آفات من الديدان والفطريات والعشائش.

- ويضاف للتربة بوسائل الرش العادية ويمكن تطبيقه مع أنظمة الري بالتقيط ويعقن بالتربة على عمق من ١٥-٢٠سم وتجري التغطية بالاعطية البلاستيكية.

### طريق الاستخدام :

- يستخدم قبل الزراعة وتروى الأرض قبل المعاملة بـ ١٥ يوم للإحتفاظ برطوبة التربة لتشيط نمو الفطريات والديدان والحشائش بها .
- يتم تخطيط الأرض مع فتح بطن الخطوط من أعلى .
- يتم رش المركب بطول بطن الخط ويعمق من ١٥ - ٢٠ سم ثم الردم من الجانبين مباشرة بعد المعاملة لمنع تبخر المركب في الهواء .
- تتم تغطية الخطوط التي تم معاملة باغطية بلاستيك ثم الري بعد التغطية وتستمر فترة التغطية لمدة من ١٠ - ١٥ يوماً .
- ترفع الاغطية البلاستيكية عن الخطوط وتترك للتهوية لمدة ٥ أيام .
- تجرى اختبارات إنبات قبل الزراعة المباشرة .

### معدلات الاستخدام :

يتم تحديد المعدل المناسب للاستخدام حسب نوع وعمق التربة ودرجات الإصابة ويأخذ المعدلات التالى بيانها مع العلم بأن كثافة المركب ٢١, ١ كجم / لتر .

■ معدل ١٠٠ جم / م<sup>٢</sup> » ٨٠ سم<sup>٢</sup>/م<sup>٢</sup>

■ معدل ٧٥ جم / م<sup>٢</sup> » ٦٠ سم<sup>٢</sup>/م<sup>٢</sup>

■ معدل ٥٠ جم / م<sup>٢</sup> » ٤٠ سم<sup>٢</sup>/م<sup>٢</sup>

### (٣) راجبي

■ يقاوم راجبي معظم أنواع النيماتودا فور نثره على الأرض وذوبانه في مياه الري. كما أن استخدام راجبي يؤدي إلى زيادة نمو الشعيرات الجذرية الماصة وبالتالي تزداد نسبة استفادة النبات من الأسمدة بالتربة مما ينعكس على الزيادة في المحصول والتبكير في الاثمار. والمركب مبيد فوسفوري غير جهازى وبالتالي فهو لا ينتقل إلى الثمار. كما أنه قليل الحركة في التربة وكذلك قليل الذوبان في الماء مما يطيل من تأثيره القاتل للنيماتودا. ومن مواصفات هذا المبيد أنه يقلل من تلوث البيئة بالمبيدات الضارة ولذلك يستخدم في كل أنواع الأراضي من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة وهو لا يتأثر سواء بمحوضة التربة أو ارتفاع درجات الحرارة.

#### توصيات وزارة الزراعة المصرية لاستخدام راجبي ١٠% محبب

المحصول	الآفة	معدل وكيفية وميعاد الاستخدام
الموالح	النيماتودا	يستخدم راجبي ١٠% محبب بمعدل ٢٤ كيلوجرام للفدان نثراً على سطح التربة حول الأشجار على أن تروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهري فبراير ومارس.
الموز	النيماتودا	يستخدم راجبي ١٠% محبب بمعدل ٢٠ جرام لكل جورة (الأم + الخلفة) وذلك حول الأشجار خلال شهر مارس ثم الري مباشرة بعد المعاملة ويتكرر نفس العلاج بعد أربعة شهور من المعاملة الأولى.
الصوب الزراعية	النيماتودا	يستخدم راجبي ١٠% محبب بمعدل ٥ جرام لكل متر مربع من مساحة الصوبة ثم الري بعد المعاملة مباشرة في أي وقت من السنة.
يراعى أن تكون الأيدي جافة عند نثر المبيد		

#### (٤) الفيورادان

هو مبيد نيماتودي وحشري من مجموعة الكرياميت والذي يحتوي على ١٠٪ من المادة الفعالة وهي الكريوفثيوران. وهو مبيد أثبت نجاحه تجارياً في مكافحة عدد كبير من حشرات التربة والأوراق والنيماتودا والتي تصيب المحاصيل والزراعات والخضروات المختلفة. أيضاً استعمال هذا المبيد يؤدي إلى زيادة في المحصول نتيجة لحماية النباتات من الأضرار الناشئة عن الإصابات الحشرية والنيماتودية. ويؤثر هذا المبيد بطريقتين:

أ - الملامسة/ حيث يقضي على النيماتودا وحشرات التربة بعد ذوبان المادة الفعالة في ماء الري.

ب - جهازى/ حيث تنتقل المادة الفعالة من خلال جذور النبات إلى أعلى فقط في السيقان والأوراق. ولا ينتقل إلى الأجزاء الثمرية في النبات وبذلك يقضي على جميع الحشرات التي تهاجم السيقان والأوراق سواء حشرات ماصة أو ثاقبة أو قارضة. خصائص المبيد:

- ١- له أثر باق طويل يصل إلى ٩٠ يوم لأنه بطلين الذوبان في الماء مما يعطي حماية كاملة وطويلة للنبات ضد مهاجمة الحشرات المختلفة وبالتالي يتيح للنبات نمو أفضل بكثير.
- ٢- يستخدم في جميع أنواع الأراضي سواء الخفيفة أو الثقيلة ويعمل على مدى واسع من حموضة التربة (pH) ودرجات حرارة التربة المختلفة ولا يؤثر ذلك على فعاليته.
- ٣- سهل الاستعمال حيث يمكن نشره باليد ولا يحتاج إلى ماء عند النشر.
- ٤- المعالجة به مأمونة حيث أن تأثيره المسام على الجلد منخفض جداً. كما أن رائحته لا تثير أي اعتراض. واستعماله يتطلب الحد الأدنى من التدابير الأمنية.
- ٥- ليس له تأثير ضار على الزراعات المختلفة بل قد يسبب وجود الفيورادان في التربة إلى زيادة الانتاجية حتى في حالة عدم وجود آفات ضارة نظراً لأنه يعمل أحياناً كمنظم للنمو (كما في الأرز).

## طرق تطبيق الاستخدام:

هناك عدة طرق تختلف باختلاف ميعاد المعاملة ونوع النبات:

- ١- قد توضع في مراقد البذور قبل الزراعة وعلى عمق ٢-٥ سم (كما في مشاتل الطماطم).
- ٢- قد توضع سرسبة أو تكبيش مع التقاوي في باطن الخط ثم الردم (كما في البطاطس).
- ٣- قد تنثر بالتساوي في الحقل وفي وجود الماء (كما في الأرز).
- ٤- قد تنثر حول النباتات في دائرة محيط الجذور وتخريش وتروى (كما في الموالح).
- ٥- قد توضع في قمة الخطوط سرسبة وتقلب (مثل الفول السوداني والغب).

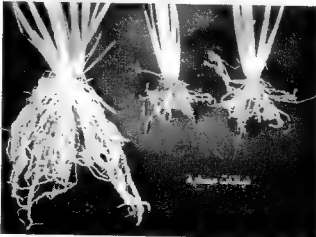
## كيف يعمل الفيورادان:

- ١- تنثر حبيبات فيورادان على التربة فوق أو حول البذور أو جذور النبات.
- ٢- يمتص العنصر الفعال في فيورادان بواسطة جذور النبات.

## كيف تستخدم الفيورادان؟

- ١- في المشاتل: قبل الإقدام على البذر، يتم نثر حبيبات المبيد فوق المساحة المراد زرعها إلى عمق يتراوح بين ٢ و ٥ سم في التربة.
- ٢- زرع حقول البذور: نثر حبيبات المبيد بشكل شريط عرضه ١٠ سم عبر الثلم.
- يجب إدماج حبيبات المبيد في التربة إلى عمق يتراوح بين ٢ و ٥ سم.
- ٣- في محاصيل الحقول: يجب وضع حبيبات المبيد على شكل شريط عرضه ٣٠ سم فوق الخط ومزجها بالتربة إلى عمق يتراوح بين ٥ سم و ١٠ سم على أن يستعمل المبيد عند نثر البذور أو قبله.

شتلات الأرز مصابة بالنيماتودا الخنجرية



نبات سليم



## توصيات وزارة الزراعة المصرية لاستعمال فيورادان ١٠% محبب

المحصول	الآفة	معدل وكيفية وميعاد الاستخدام
الأرز	النيماتودا	تقاوم في مشتل الأرز بمعاملة التربة عند الزراعة بمادة فيورادان ١٠% محبب بمعدل ١٠ كجم/للفدان.
الفاول السوداني	النيماتودا	تقاوم عند الزراعة وقبل الري باستعمال فيورادان ١٠% محبب بمعدل ١٠ كجم/للفدان على أن ينثر باليد.
القطن	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠% محبب بمعدل ١٥ كجم/للفدان بعد الحف وقبل ريه المحاياء نثراً على الخطوط ثم خلطها بالتربة السطحية ثم الري المباشر.
البطاطس	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠% محبب بمعدل ١٣ كجم/للفدان عند الزراعة تكبيس مع التقاوى ثم تروى مباشرة ويعتبر ذلك علاجاً مشتركاً للنيماتودا والحفار.
الطماطم	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠% محبب ٤٠ كجم/للفدان في الأراضي الرملية و ٢٠ كجم/للفدان في الأراضي الثقيلة وذلك نثراً على الأرض ثم خلط المبيد بالتربة السطحية ثم زراعة البذور المطهرة والري مباشرة.
الموالح	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠% محبب ٤٠ كجم/للفدان وذلك نثراً على سطح التربة حول الأشجار على أن يخلط بالتربة جيداً وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهري فبراير ومارس.
العنب	النيماتودا	تقاوم باستعمال فيورادان ١٠% محبب ٤٠ كجم/للفدان وذلك نثراً على سطح التربة على أن يخلط بالتربة جيداً وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهر مارس.
الخوخ	النيماتودا	يستعمل فيورادان ١٠% محبب بمعدل ٣٠ كجم/للفدان خلال شهر نوفمبر نثراً حول الأشجار ثم الري مباشرة

تبعاً لتوصيات وزارة الزراعة.

### (٥) نيماكور ١٠% محبب

مركب جهازى ذو فعالية فائقة لمقاومة النيماتودا سواء المسببة لتعقد الجذور أو المتحوصلة فضلا عن تأثيره الجانبى الواضح على الحشرات الماصة والعناكب وذلك في المحاصيل المختلفة.

ينثر بجوار النباتات ويخلط بالتربة السطحية (خريشة) ويتم الري فتمتصه جذور النباتات مباشرة والجزء المتبقى يسري مع ماء الري إلى طبقات التربة ولذا يقضى على كافة أنواع النيماتودا، كما أنه يتوافق مع جميع أنواع التربة كالرملية والطينية

#### التوصيات ومعدلات الاستعمال:

المحصول	معدل الاستخدام	ملاحظات
<u>المحاصيل الحقلية والخضر:</u> القول السودانى	١٠ كجم/الفدان	تعامل التربة بعد الزراعة
الطماطم فى المشتل	٢٠ كجم/الفدان	للتربة الثقيلة/ يستعمل نثراً على التربة وتخريش ثم تزرع البذرة ثم تروى.
الطماطم فى المشتل	٢٠ كجم/الفدان	للتربة الرملية/يستعمل نثراً على التربة وتخريش ثم تزرع البذرة ثم تروى.
<u>الخضر فى الحقل</u> (معاملة خطوط) الصوب	١٥٠-٢٠٠ جم/١٠٠ متر/ خطوط ٥,٤ كجم/١٠٠٠ متر <sup>٢</sup>	يفج الخضم وينثر المبيد ويتم الري قبل الزراعة بحوالى أسبوعين نثراً على التربة مع الخريشة ويتم الري قبل الزراعة بأسبوعين.
البطاطس	١٣ كجم/الفدان	يستعمل لتكبيشها مع زراعة التقاوي ثم تروى الأرض مباشرة.
<u>المحاصيل البستانية</u> الموالج	٢٥ كجم/الفدان للفرس الحديث	تعامل الشتلات بعد سنة من نقلها إلى الأرض المستديمة.
٤٠ كجم/الفدان للأشجار الكبيرة	للأشجار المثمرة ينثر النيماكور حول قاعدة ساق الأشجار فوق منطقة الجذور ويخلط جيداً بالتربة ثم يتم الري مباشرة (خلال شهري فبراير ومارس).	
العنب	٢٥ كجم/الفدان	ينثر حول شجيرات العنب ويخريش ويتم الري بعدها مباشرة (خلال مارس).
الخوخ والحلويات	٢٥-٤٠ كجم/الفدان	نثراً حول الأشجار ويتم الخريشة والري مباشرة.
الموز	٣٠ جم/جورة	ينثر حول الأشجار مع الخلط ثم الري (خلال أبريل)

## (٦) هاييلي ٣٪ محبيب

هاييلي:- مبيد نيماتودي وحشري وجهازي ويحتوى على ٣٪ من مادة كاريوفوران مجهزة في صورة محببة لسهولة نشرها وتجانس توزيعها في التربة .  
مركب جهازى يستعمل كمبيد علاجي ووقائي ضد أنواع النيماتودا المختلفة ، وله تأثير جانبي على الحشرات الناقبة الماصة ، وترتفع فيه نسبة المادة الحاملة لتغطية المساحات الكبيرة.

### معدلات الاستعمال:

#### أولاً : محاصيل الفاكهة :

في حالة الري بالتقييط يتم استخدام المبيد بمعدل ٩٠ - ١٠٠ كجم/ للفدان نثراً تحت خطوط التقييط وذلك في محاصيل العنب والموز والموالح إلخ ....  
أما في حالة الأراضي التي تزرع مساحتها بالكامل كالمشاتل وتروى سواء بالتقييط أو الغمر يكون معدل الاستخدام ١٢٠ كجم / للفدان .

#### ثانياً : محاصيل الخضار :

البطاطس : يستخدم في مقاومة نيماتودا التفرح وتعقد الجذور بمعدل ١٢٠ كجم / للفدان المنزوع بالكامل وذلك تكبيش مع التقاوي ثم الري مباشرة لفترة طويلة لذوبان المبيد تماماً .

الطماطم : تستخدم في مقاومة نيماتودا التعقده بمعدل ١٢٠ كجم / للفدان عند تجهيز الأرض للزراعة نثراً على الخطوط .

#### ثالثاً : الزراعات المحمية :

يستخدم في مقاومة النيماتودا في الزراعات المحمية وذلك عند تجهيز الأرض للزراعة بمعدل ٧٥ كجم / للفدان .

■ فترة ما قبل الحصاد PHI : من ٩٠ - ١٢٠ يوم من تاريخ المعاملة وذويان المبيد .



## (٧) موكاب ١٠% محبيب

مبيد نيماتودي غير جهازي يستخدم لمقاومة النيماتودا كذلك يقضى على الحشرات التي تحدث أضراراً بجذور النباتات داخل التربة كما يستعمل بأمان على المحاصيل الحقلية وأشجار الفاكهة والزراعات المحمية داخل الصوب وليس له أثر متبقى داخل أنسجة النبات.

## موكاب ١٠% محبيب يستعمل لمقاومة النيماتودا على المحاصيل الآتية.

- ١- البطاطس بمعدل ٣٠ كجم للفدان حيث يستعمل تكبشاً مع التقاوي عند الزراعة ثم تروي الأرض مباشرة.
  - ٢- الفول السوداني بمعدل ٣٠ كجم للفدان توضع في التربة عند الزراعة ثم الري.
  - ٣- الموالح بمعدل ٤٠ كجم للفدان ثم الري.
  - ٤- العنب بمعدل ٤٠ كجم للفدان ثم الري.
  - ٥- الموز بمعدل ٦٠ جرام للجورة علي دفتين في مايو وأغسطس.
- ويفضل في حالة استعمال الموكاب لمقاومة النيماتودا في أشجار الفاكهة أن يقسم معدل الاستخدام على دفتين الأولى في فبراير و مارس والثانية بعد ثلاثة شهور من الأولى.

## بعض المحاصيل الهامة ومعدلات استخدام

### المبيدات النيماطودية

#### القول السوداني

نيماطودا تعقد الجذور - نيماطودا التفرج

#### مظهر الإصابة:

ظهور أورام صغيرة على الجذور الثانوية - اصفرار وضعف المجموع الخضري.  
أيضا ظهور تقرحات ويقع سوداء على القول السوداني نتيجة للإصابة بنيماطودا التفرج.

#### ميعاد ظهور الإصابة: عند تكون المجموع الجذري

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيوردان ١٠ % G	١٠ كجم/هـدان	مرة واحدة عند الزراعة وقبل الري على أن يتثر المبيد باليد وهي جافة.
موكاب ١٠ % G	٣٠ كجم/ هـدان	تروى الأرض مباشرة بعد المعاملة

#### الطماطم:

نيماطودا تعقد الجذور

**مظهر الإصابة :** عقد على الجذور و اصفرار في الأوراق و ذبول وتقزم النباتات

وتدهور في المحصول.

**ميعاد ظهور الإصابة :** من طور الشتلة الصغيرة إلى النبات المثمر

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ١٠ % G	٢٠ كجم/ هـدان	توضع كمية المبيد في الجور مع الشتلات او نثراً على سطح الخط في مكان الزراعة ويقلب في التربة ويعقبها الري.
فايديت ٢٤ % L	٢ هـدان/رشتين	٢ لتر/هـدان (رشتين) في حالة معاملة المشتل بأحد المبيدات النيماطودية.
	٣ لتر/هـدان رشتين	٣ لتر/هـدان (رشتين) في حالة عدم معاملة المشتل بأحد المبيدات النيماطودية.
هيوردان ١٠ % G	٢٠ كجم/هـدان	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة ، ثم الري بعد النشر مباشرة.
نيماكور ١٠ % G	٢٠ كجم/هـدان	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة ، ثم الري بعد النشر مباشرة.

### البطاطس - الباذنجان:

نيماتودا التقرح وأيضاً نيماتودا البطاطس

مظهر الإصابة : وجود تقرحات على الجذور الثانوية وأيضاً ظهور انتفاخات على درنة البطاطس مع وجود تقرحات عليها .

ميعاد ظهور الإصابة: بعد الزراعة بحوالى شهر

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيورادان ١٠ % G	١٣ كجم/هـدان	عند الزراعة تكبش مع التقاوى ثم الري مباشرة.
فيورادان ١٠ % G	١٣ كجم/هـدان	يستعمل عند الزراعة تكبشاً مع التقاوى ثم الري مباشرة.
موكاب ١٠ % G	٣٠ كجم/هـدان	يستعمل تكبشاً مع التقاوى عند الزراعة ثم تروى الأرض مباشرة ويعتبر ذلك علاج مشترك للنيماتودا والحفار.

## الموز

**الآفة :** نيماتودا تعقد الجذور و نيماتودا النقرح.

### مظهر الإصابة:

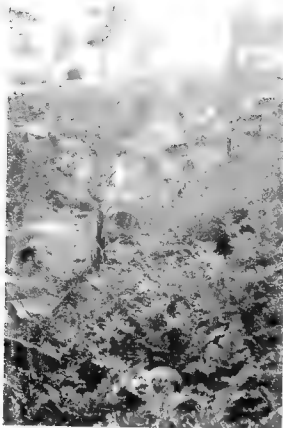
عقد على الجذور - إصفرار الأوراق - تقزم النباتات - قلة المحصول - قد يصحبها أعفان على المجموع الجذري - ظهور تقرحات على الورقات

**الحد الاقتصادي الحرج:** الأعداد المرتفعة من يرقات نيماتودا تعقد الجذور في التربة في بداية الموسم تعتبر خطيرة حيث تكاثرها سريع والموز حساس للإصابة.

**إرشادات خاصة:** يفضل إضافة مبيدات النيماتودا بعد جمع الثمار.

**ميعاد ظهور الإصابة:** طوال موسم النمو وخاصة في بداية موسم النمو للجذور.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
راجبي ١٠ % G حبيبي	٢٠ جم/للجورة (مرتين)	توضع الكمية في الجورة مرتين بينهما أربع شهور في شهر مارس ثم تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
فايديت ٢٤ % SL	١٥ سم <sup>٣</sup> /للجورة (مرتين)	يستعمل مرتين الأولى في شهر مارس والثانية بعد ٣ شهور ثم تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
موكاب ١٠ % G	٣٠ جم/للجورة (مرتين)	يستعمل مرتين الأولى في شهر مارس والثانية بعد ٣ شهور ثم تروى الأرض بعد المعاملة مباشرة.
نيماتور ١٠ % G	٣٠ جم/للجورة	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة، كما يجب الري بعد النثر مباشرة.



اصابات محصول الموز  
بنيماتودا لحشد الجذور  
ونيماتودا التفسخ، كما  
وجدت ايضا النيماتودا  
الرمحية بأعداد كبيرة  
في اراضي هذا المحصول  
مما يؤثر على جذور الموز



### الأشجار المثمرة :

نيماتودا القرح - نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا التقصف - النيماتودا الحلقية.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيوردان ١٠%	٤٠ كجم / للفدان	تتشر حول الأشجار مع الخلط بالتربة ثم الرش مباشرة بعدها لمحصول (فبراير و مارس )
راجبي ١٠%	٢٤ % / للفدان	
فايديت ٢٤ L٢٤	٨ لترات (٤+٤) فدان ويكرر بعد ٣ أسابيع	
باساميد ٩٨ % G	٥٠ جم/م <sup>٢</sup>	
راجبي ١٠ % G	٥ جم/م <sup>٢</sup>	
موكاب ١٠ % G	٥ جم/م <sup>٢</sup>	

### الموالح :

الآفة : نيماتودا الموالح ونيماتودا تعقد الجذور.

مظهر الإصابة: ظهور النموات الطرفية في أشجار الموالح خالية من الأوراق وجافة وتسبب ظهور مرض ( Slow decline ) والموت البطئ لأشجار الموالح.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ١٠ % G	٢٥ كجم / فدان	يوضع المبيد نثراً حول الجوزة في منطقة الجنور ويقلب في التربة ويعقبها الري.
نيماكور ١٠ % GR	٢٥ كجم/فدان	يستعمل نثراً على سطح التربة الرطبة ، كما يجب الري بعد التثر مباشرة.

## الخوخ - البرقوق - المشمش:

الآفة : نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا التقصيف.

مظهر الإصابة: عقد على الجذور و اصفرار في الأوراق وتدهور في المحصول.

ميعاد ظهور الإصابة: من طور الشتلات إلى الأشجار الكبيرة.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ٢٤ % SL	٤ لتر/فدان (رشتين)	الأولى في نوفمبر والثانية بعد شهرين.
فيوردان محبب ١٠ %	٣٠ كجم/للفدان	تمقل التربة ثم الري مباشرة خلال شهر نوفمبر.

## العنب :

الآفة : نيماتودا تعقد الجذور - نيماتودا الموالح

مظهر الإصابة: عقد على الجذور - اصفرار المجموع الخضري.

الحد الاقتصادي الحرج : أي أعداد في بداية الموسم في التربة تعتبر خطيرة وتستحق العلاج.

إرشادات خاصة: ميعاد ظهور الإصابة: من طور الشتلات حتى نهاية الموسم.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فايديت ٢٤ % SL	١٠ لتر/فدان (٥+٥) (مرتين)	يتمثل خلال شهري يناير ومارس.
فيوردان ١٠ % G	٤٠ كجم/فدان	نثراً على سطح التربة حول الأشجار على أن يغطى بالتربة جيداً وتروى الأرض مباشرة بعد المعاملة وذلك خلال شهري فبراير ومارس.
موكاب ١٠ % G	٤٠ كجم/فدان	يتمثل خلال شهر مارس على أن يتم الري عقب المعاملة مباشرة.

## معاملات خاصة بإنتاج الفراولة

### أولاً: (الحضانة):

- ١- تعقيم البيتموس المستخدم بالبخار على درجة ٨٥ إلى ٩٠ م ولمدة ٢ ساعة.
- ٢- تعقيم الأصص البلاستيك والصناديق القوم بمحلول فورمالدهيد ١٪.
- ٣- معاملة الشتلات بالماء الساخن على درجة ٤٧ م لمدة ٦ دقائق.
- ٤- المعاملة بالمحبيبات بعد ٥٠ يوم من زراعة الصوب نيماكور ٧ جم/شتلة (يونيو).
- ٥- معاملة مرة أخرى بأستخدام نيماكور في أغسطس.
- ٦- رش فايدت مرة في شهر أكتوبر ومرة في شهر نوفمبر.

### ثانياً: (الصوبة المعلقة):

- ١- تعقيم خلطة الزراعة (البيت موس) بالبخار على درجة ٩٠ م لمدة ٢ ساعة.
- ٢- تعقيم القصارى البلاستيك والصناديق الخاصة بالزراعة بمحلول فورمالدهيد ١٪.
- ٣- معاملة الشتلات الأمهات قبل زراعتها بالأكواب بالماء الساخن على درجة ٤٧ م لمدة ٦ دقائق.

### مشاكل الفراولة:

#### أولاً: (المشاكل الطازجة)

- ١- معاملة الشتلات الأمهات بالماء الساخن على درجة ٤٧ م لمدة ٥ دقائق.
- ٢- تعقيم خلطة الأكواب بالبخار على درجة ٨٥ م لمدة ٢ ساعة.
- ٣- تعقيم التربة باستخدام باساميد.
- ٤- وضع (نيماكور) بمعدل ٧ جم للشتلة بعد ٧٥ إلى ٨٠ يوم من الزراعة.
- ٥- رش فايديت في أوائل شهر أغسطس.

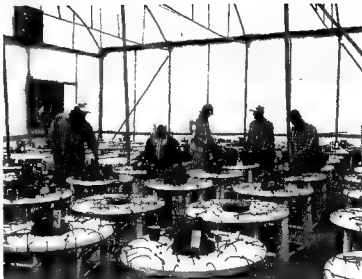
#### ثانياً: (المشاكل التجارية):

- ١- معاملة الشتلات الأمهات بالماء الساخن على درجة ٤٧ م لمدة ٥ دقائق.
- ٢- تعقيم خلطة الأكواب بالبخار على درجة ٨٥ م لمدة ٢ ساعة.
- ٣- تعقيم التربة باستخدام باساميد.
- ٤- وضع (نيماكور) بمعدل ٧ جم للشتلة بعد ٧٥ إلى ٨٠ يوم من الزراعة.
- ٥- وضع دفعة نيماكور في شهر سبتمبر.

#### الفراولة الانتاج:

- ١- تعقيم التربة بالتعقيم الشمس في الأراضي النظيفة بناء على تحليل التربة قبل التعقيم أما الأراضي التي بها مشاكل مرضية يتم التعقيم باستخدام باساميد.
- ملحوظة هامة: النيماتودا الخنجرية يمكن أن تكون سبباً مباشراً في نقل أنواع كثيرة من فيروسات الفراولة مثل (tomato ring spot virus)



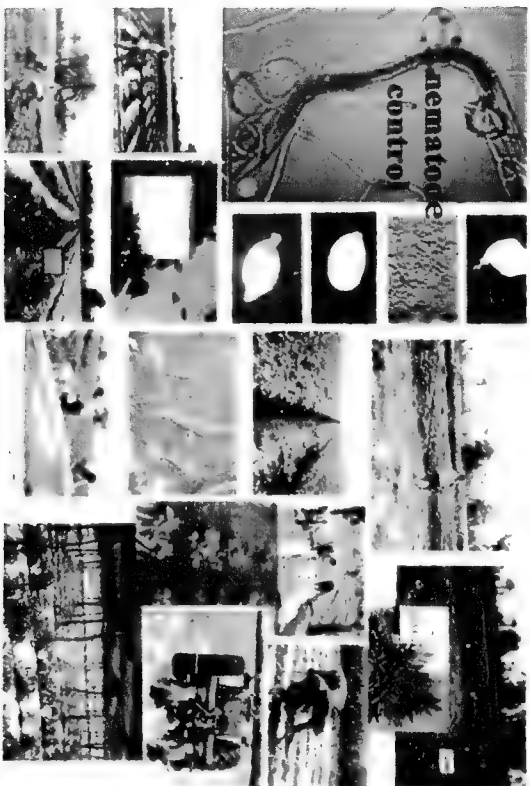


المنابة المستمرة بجميع خطوات انتاج الفراولة هام جداً لحمايتها من الاصابة النيماطودية حيث انه محصول اقتصادى هام وحساس لهذه الاصابات ، ولذلك لا بد من اتخاذ الاجراءات الوقائية مثل وجود احواض لتعقيم الاحذية والايدي قبل الدخول الى الحضانات وايضا كتابة الملاحظات بصفة مستمرة ومراقبة نمو النباتات فى المراحل المختلفة

## مقارنة بين الأنواع المختلفة لمقاومة النيماتودا

العيوب	المزايا	الوسيلة
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ يجب العناية بمكافحة الحشائش</li> <li>■ يخسر الفلاح فترة من فترات الزراعة</li> <li>■ من الصعب اتباعها في نظم الزراعة المتعددة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تحد من زيادة تعداد النيماتودا</li> <li>■ من خلال التجويع وموت الأطوار اليرقية الخارجية بسبب التعرض لحرارة الشمس</li> </ul>	الاراحة (ترك الأرض دون زراعة)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ قد تحدث تعرية للتربة بسبب الرياح.</li> <li>■ قد يساعد ذلك على انتشار الحويصلات وخصوصاً هي أنواع التربة الخفيفة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ خفض حيوية الحويصلات التي تتعرض لحرارة الشمس</li> <li>■ تنقص أعداد الآفات الأخرى والحشائش</li> </ul>	المزيق أو الحرث
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ من الضروري اختيار الصنف الملائم لموعد الزراعة</li> <li>■ من الضروري توفر معلومات تفصيلية عن ديناميكيات التعداد</li> <li>■ من الصعب اتباعها في نظم الزراعة المتعددة المحاصيل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ لا تتطلب تكاليف إضافية</li> </ul>	توقيت الزراعة
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تتطلب تكاليف إضافية.</li> <li>■ قد تؤدي إلى زيادة تعداد النيماتودا عند نهاية الموسم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تحسين قدرة الحقل على التحمل، وزيادة المحصول</li> </ul>	التسميد النيتروجيني
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ صعوبة العثور على محصول بديل مريح ومقبول من المزارعين</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ لا تضيق فترة الزراعة</li> <li>■ لا تحدث تعرية للتربة</li> </ul>	الدورة الزراعية
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ظهور أنماط بيولوجية قادرة على كسر المقاومة (سلالات)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ الأفضل من الناحية الاقتصادية والأطول استخداماً</li> <li>■ تقل تعدادات النيماتودا</li> </ul>	الأنصاف المقاومة/ القادرة على التحمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تكلفة عالية</li> <li>■ قد تضر الأعداء الطبيعية والكائنات غير المستهدفة</li> <li>■ مشكلات المتبقيات والسمية.</li> <li>■ مخاطر صحية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ سريعة وفعالة</li> <li>■ تستخدم لتقليل الخسارة في المحصول</li> </ul>	الكيماويات
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تحتاج الى عمالة مدربة وتكنولوجيا عالية لانتاج هذه النوعية من المبيدات الحيوية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ غير ملوثة للتربة والنبات والجو</li> </ul>	المقاومة الحيوية

صورة مجمعة توضيح الطرق المختلفة لمقاومة الديدان



## التأثير المبيد لنباتات على الأنواع المختلفة للنيماطودا

هناك كثير من النباتات الطبيعية والعطرية أيضا بعض محاصيل التغطية التي لها تأثير كبير على النيماطودا . حيث أن هذه النباتات تحتوي على مواد فعالة ناتجة من التمثيل الغذائي توجد على هيئة مركبات كيميائية عديدة في الجذور والأوراق والأزهار وفي بعض الأحيان في بذور هذه النباتات.

ولقد أظهرت كثير من البحوث العلمية تأثير هذه المركبات على النيماطودا وحاليا يلجأ كثير من المزارعين إلى استخدام المبيدات الطبيعية أي المستخرجة من نباتات للبعد عن المركبات الكيميائية وتأثيرها الضار على تلوث البيئة سواء الهواء أو الماء أو التربة وأضرارها الكبيرة على صحة الإنسان. كما أن متبقيات المبيدات الكيميائية لها تأثير ضار جداً.

ومن مميزات المبيدات الطبيعية أنها غير سامة للنباتات ، وأيضاً قابلة للتحلل طبيعياً وبسهولة في النباتات . كما أن المواصفات التصديرية تتطلب عدم استخدام المبيدات الكيميائية وخاصة في كثير من المحاصيل مثل العنب والفواكه والخضروات.

ومن أهم مجموعات المستخلصات النباتية الطبيعية التي تحتوي على كيمويات حيوية فعالة ضد النيماطودا هي :

### ■ مشابهاة الأيزوثيوسيانات Allyl isothiocyanate

وتوجد في نبات الخردل Mustard والمائلة الصليبية.

### ■ الجليكوسيدات والأجليكون Aglycones & Glycosides

وتوجد في نبات الاسبرجس والمائلة Liliaceae.

### ■ مجموعة البولي ثينيلز Polythienyls:

والتي تشيع من نباتات الماريجولد Marigolds وخاصة أنواع الـ Tagetes.

### ■ مجموعة الألكالويدات Alkaloids

والتي من أهمها مركبات الـ Physostigmina monocrotaline في بعض البقوليات.

### ■ الاستيلينات Acetylenes

والتي من أهمها مركبات الـ Polyacetylenes في المائلة Asteraceae .

### ■ الأحماض الدهنية:

وخاصة الـ Linoleic , Palmitic , Myristic , Butyric

## ■ التربينويدات Terpenoids

والتي من أهمها زيوت الـ  
Azadirachtin, Mentol, Eugonol, Linalol, Limonene, Geraniol  
Citral (زيوت النيم).

## ■ منظمات النمو النباتية Regulators Growth Plant

- تؤثر بشكل واضح على نشاط النيماتودا والتأثير على سلوكها الممرض ومن أهمها:
- المستخلصات النباتية الطبيعية المحتوية على المنظمات مثل:
  - السيتوكينين Cytokinin[6 - Furfural (amino) Purine
  - ترايكونتانول Triacontanol .
  - الايثيلين Ethylen

المبيدات الطبيعية التي تتكون نتيجة دخول الآفة إلى انسجة النبات :

### Postinjection compounds:

وهي مركبات كيميائية داخل أنسجة العائل النباتي بمجرد إصابته بالنيماتودا، وتمثل مثل هذه المركبات الحيوية حائلاً أو عائقاً لنشاط النيماتودا، وتعرف بالمركبات التي تعقب الإصابة بالآفة ومن أهمها:

- Coumestrol الذي يتكون بنبات فول اللبنة عقب إصابته بنيماتودا التفرح .
- Terpenoid, aldehydes والتي تتكون في نباتات القطن عقب إصابته بنيماتودا تعقد الجذور.

- Glyceollin ، والذي يتكون بنباتات فول الصويا عقب إصابته بنيماتودا تعقد الجذور .

- Rishitin والذي يتكون بذرناط البطاطس عقب إصابته بنيماتودا البطاطس .

وحالياً هناك كثير من الدراسات لمعرفة أهم التغيرات الحيوية والجينية التي تحدث داخل النباتات التي تعرضت للإصابة النيماتودية وعلاقته بهذه المركبات الحيوية .

وتجرى حالياً بعض البحوث للتوصل إلى أهم التغيرات التي تحدث في نبات القطن عقب اختراق الخلية النباتية بواسطة نيماتودا تعقد الجذور ، حيث أثبتت الدراسات أن هناك بعض أصناف القطن تصاب بهذه النيماتودا وأصناف لا تصاب ، وقد يكون ذلك بسبب بعض التغيرات الجينية التي تطرأ على النبات نتيجة الإصابة .

## كيفية تأثير هذه النباتات على النيماتودا

تؤثر هذه النباتات على تعداد النيماتودا في التربة بعدة طرق منها :

- ١- بعض هذه النباتات تعتبر عائل فقير لبعض أنواع النيماتودا فعند زراعتها في أراضي مصابة بالنيماتودا يحدث انخفاض في الأعداد النيماتودية نتيجة أنها عائل فقير لهذه الافة، وهذا ناتج من ان النبات به مناعة طبيعية ضد اختراق النيماتودا .
- ٢- بعض هذه النباتات تقوم بإفراز بعض المركبات الثانوية في التربة التي يكون لها تأثير سام على النيماتودا وتؤدي إلى هلاكها في التربة.
- ٣- بعض هذه النباتات تعتبر جاذبة للنيماتودا حيث أن الطور اليرقي الثاني يقوم باختراق جذور هذه النباتات ولكن لا يكمل دورة الحياة بعد الاختراق ولذلك فإن أعداد النيماتودا في التربة يقل بصورة تدريجية.

**وتستخدم هذه المبيدات الطبيعية بعدة صور في حالة استخدامها في مكافحة مثل،**

- ١- معاملة الشتلات.
  - ٢- معاملة التربة.
- ويمكن استخدام هذه المبيدات الطبيعية بعدة طرق مثل المستخلصات الباردة والساخنة للمواد الفعالة أو الزيوت العطرية أو الثابتة ، أيضا مسحوق هذه النباتات أو أجزاء منها مثل الأوراق وغيرها من الأجزاء النباتية.

## أمثلة على النباتات التي تؤثر على التعداد النيماتودي في التربة

### أولاً: النباتات الطبية والعطرية

#### القטיפ Tagetes

أثبتت التجارب أن زراعة هذا المحصول يقضى على ٦٠٪ من نيماتودا تعقد الجذور في خلال ٣ شهور وذلك في محاصيل الجزر والخس والفراولة وخاصة في الأراضي الرملية ، حيث أنه يحتوي على مادة Terthienyl وهي مادة طبيعية تؤثر على النيماتودا .

ويلاحظ أيضاً أن التاجيتس له تأثير عضوي على التربة حيث أنه يحسن من خواص التربة .

#### ولاستخدام هذه الطريقة الطبيعية لمقاومة النيماتودا نتبع الآتي:

- ١- بعد التأكد عن طريق تحليل التربة أن هناك مشكلة نيماتودية (نيماتودا تعقد الجذور).
- ٢- في نهاية الموسم يتم جمع جميع الجذور للمحصول (المصاب) بعد ذلك يتم حرق الأرض جيداً أكثر من مرة حتى يتم تعرض الأرض للشمس بقدر الإمكان.
- ٤- يضاف كمية من الجير للتربة (lime) بعد اجراء التحليلات لضبط حموضة أو قلوية التربة.
- ٥- في فصل الربيع تقسم الأرض إلى قسمين احدهما تزرع بالـ Tagetes والجزء الثاني يزرع بأي نوع من أنواع الخضر المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور Resistant varieties.
- ٦- في بداية الربيع تأخذ عينة ثانية وتقارن بالعينة الأولى.

#### كيفية الاستعمال:

- ١- يستخدم لكل ٥ ك من البذور ٢, ٥ قدان ، بين الخطوط.
  - ٢- للوصول إلى حالة جيدة من الانبات لابد أن تكون الأرض رطبة خلال ٥-٤ أيام الأولى.
  - ٣- من أهم مميزات استخدام التاجيتس انه يقاوم الحشائش التي تساعد على زيادة أعداد النيماتودا .
  - ٤- يستمر المحصول في الأرض حوالي ١٠٠ يوم ويعطي في نهاية الموسم ٥٠-١٠٠ كيلو نتروجين لكل ٥.٢ قدان في التربة .
- وتعتبر هذه النباتات من اشهر أنواع النباتات الطبيعية لمقاومة النيماتودا ولكن هناك بعض الأنواع له تأثير على النيماتودا وبعضها ليس له تأثير ولذلك لابد من اختيار النوع المناسب منه لاستدامة لمقاومة النيماتودا .

## ٢- البيريثرم

### الاسم الانجليزي: Pyrethrum

والنبات عشبي معمر يمكث بالتربة من ٢-٥ سنوات موطنه أوروبا . تتجح زراعته في مصر . والنبات غزير التفريع ويصل طوله إلى متر والإزهار في نورات وتتركب النورة من أزهار قرصية صفراء أو بيضاء .

وتحتوي نورات البيريثرم على نوعين من الأسترات يعرفان بـ بيرثرين ١ وبيرثرين ٢ حيث يوجد المركبان بنسبة من ١-٩ ، من وزن النورات الجافة كذلك تحتوي النورات الجافة على زيوت طيارة وراتنجات وجلاكوسيدات وهلوييدات .

وتجهز النورات على شكل بودرة أو مسحوق يرش على التربة التي تحتوي على النيماتودا ثم تروى الأرض بعد ذلك .

## ٥- البردقوش *Marjoram majorana hortensis L*

نبات البردقوش من النباتات الطبية التي انتشرت زراعتها في جمهورية مصر العربية انتشاراً واسعاً وخصوصاً في الأراضي الرملية . يستعمل الزيت الناتج من تقطير النبات بالبخار في علاج كثير من الأمراض الخاصة بالمفاصل .

وينمو النبات في جميع أنواع الأراضي ولكن تجود زراعته في الأراضي الخصبة المفككة وكذلك الأراضي الرملية ويتكاثر النبات بالبذور والفسائل والعقل . وتزرع البذور في مشتل وتقسّم أرضه إلى أحواض صغيرة مساحتها ٢م<sup>٢</sup> متر وتسوى جيداً . وتنتشر البذور على اللمعة بعد ري المشتل ، وأنسب ميعاد لزراعة المشتل هو نهاية شهر أكتوبر ، ويحتاج الفدان من ٢٠٠-٢٥٠ جرام بذرة .

يحتاج نبات البردقوش إلى السماد البلدي بمعدل ٢م<sup>٢</sup> للفدان وتحش النباتات بعد تمام نموها وعادة يعطى نبات البردقوش ثلاث حشات سنوياً ابتداء من السنة الثانية في شهر يونيو وأغسطس ونوفمبر ويصل إنتاج الفدان في هذه الحشات حوالي ٢ طن أوراق جافة سنوياً .

ولقد اثبتت الدراسات ان زراعة البردقوش في اراضى مصابة بالنيماتودا يؤدي الى انخفاض معدلاتها في التربة



شتل  
البردقوش



البردقوش



### ٣- الاقحوان

#### الاسم الإنجليزي Calendula or Marigold

نبات الاقحوان عشبي حولي ويزرع في مصر وتتركز مناطق زراعته بمصر في الفيوم وبني سويف والقليوبية والجيزة . يمتاز نبات الاقحوان بغزارة أزهاره وجاذبيتها. وتستخدم في علاج كثير من الأمراض السرطانية .وتجود زراعته في الأراضي المتوسطة والخفيفة نسبياً والأراضي الصفراء .

تتكاثر الكلانديولا بالبذرة وهي أما تزرع مباشرة في الأرض المستديمة بعد تجهيزها أو تزرع في مشتل لإنتاج الشتلات الصغيرة ثم ويحتاج الفدان إلى حوالي ٢ كيلوجرام بذور نقية ، ويتم تجهيز الأرض بحرثها جيداً بعد إضافة حوالي ٣٢٠ من السماد البلدي المتحلل وكمية من الفوسفات تعادل ٢٠٠كجم من سماد السوبر فوسفات وتزرع البذور على مسافة ٤٠- ٥٠ سم من بعضها حيث يوضع ٣-٥ بذور في الجورة أو تزرع الشتلات الناتجة بالمشتل على نفس المسافات السابقة ، ويبدأ تزهير الاقحوان في شهر نوفمبر ويستمر ذلك حتى مارس وإبريل ولقد أثبتت الدراسات أن زراعة الاقحوان في دورة زراعية أو بين أشجار العنب يؤدي إلى الإقلال من الأعداد النيماتودية في التربة .

### ٤- الدميسية

#### الاسم الإنجليزي Damsisa

ينتشر النبات في حوض البحر الأبيض المتوسط وينمو بصورة برية في مصر على حواف الترع والجسور . وهو عشبي كثير التفرع مغطلي بزغب رمادي . ويحتوي النبات على مواد فعالة هي : الأمروزين والدميسين تتركز في الأزهار والثمار والسيقان والعشب ، كما أثبت التجارب ان لهذا النبات دور في مكافحة ديدان البلهارسيا والقيسولا لتأثيرها على القواقع العائلة ، ولقد اوضحت التجارب أنها لها تأثير كبير على نيماتودا النبات وخاصة نيماتودا الموالح ، ولذلك فإنه يمكن زراعته بين أشجار الموالح أو العنب ، حيث يؤثر على التعداد النيماتودي ويؤدي إلى نقص الأعداد في التربة .

الاقحوان



## ثانياً: محاصيل التغطية والتسميد الأخضر وتأثيرها على أعداد النيماتودا في التربة

١- محاصيل التغطية: **Crops Cover** وهي محاصيل تزرع لتغطية الأرض الزراعية لحفظها من عوامل التعرية. وفي الغالب تستفيد التربة من هذه التغطية خصوصاً إذا حرثت هذه المحاصيل في الأرض بعد ذلك وتحولت إلى سماد أخضر، ومن أمثلة هذه المحاصيل: البرسيم والخردل والرى والفيدج.

٢- محاصيل التسميد الأخضر: **Green Manure Crops**، وهي المحاصيل التي تزرع ثم تحرث في الأرض وهي خضراء لتزيد من خصوبتها. والقاعدة هي زراعة محاصيل بقولية كي تزيد من نسبة الأزوت في التربة مثل البرسيم والدحرج وفول الصويا والترمس وهي تستخدم في نظام الملش التي تم شرحها سابقاً.

### ١- الفول

يدخل في تغذية الإنسان في صور مختلفة. ويعتبر من محاصيل التغطية الهامة في مقاومة النيماتودا حيث أثبتت الدراسات أنه عائل فقير للنيماتودا تعقد الجذور ولذلك فإن الأعداد تقل كثيراً عند زراعته ، ويزرع الفول خلال ١٥ أكتوبر ٢٠ نوفمبر ، ويبدأ الحصاد في الزراعات المبكرة خلال شهر مارس ومن المعتاد جمع القرون الخضراء خلال شهر فبراير ويحصد بالشرشرة مع ترك المجموع الجذري وجزء قصير من الساق في الأرض حتى يتحفظ بالعقد الجذرية فتزيد من خصوبة التربة . ويمكن استخدام طريقة الملش مع هذا المحصول حيث أنه بعد جمع المحصول يتم مسح المحصول (الجزء الخضري العلوي) على التربة بمساحات عريضة تؤدي إلى تغطية الأراضي تغطية شاملة وتترك لمدة ١٠ أيام حتى تجف ثم تحرث الأرض وتقلب مما يزيد من تماسك الأراضي خاصة الأراضي الرملية وترتفع نسبة الأزوت بها ، وبعد ذلك يتم تقسيم الأرض وزراعتها بالمحصول المرغوب فيه .

### ٢- الترمس

يستعمل علقاً للماشية أو سماداً أخضر لاسيما في الأراضي الرملية وهو محصول شتوي يزرع في أكتوبر ونوفمبر ويبدأ الحصاد بعد خمسة شهور ونصف . من المفضل قطع النباتات فوق سطح التربة ويمكن استخدامه أيضاً في نظام الملش حيث أن عائل فقير للنيماتودا .

## الانواع المختلفة من محاصيل التفحطية



### ٣- البرسيم

يعتبر البرسيم محصول العلف الأخضر الرئيسي بمصر وهو نبات بقولي غزير النمو يزرع من نصف سبتمبر إلى نصف نوفمبر ويفضل التبريد في الزراعة حيث زاد المحصول الأخضر ويحصد البرسيم المصري من ٣-٤ مرات وتكون الحصة الأولى بعد مرور حوالي شهرين من تاريخ الزراعة أما الحصادات اللاحقة فعادة ما تأخذ ما يقارب شهراً ونصف بين الحصة والتي تليها . وهذا المحصول يزرع في أراضي مزارع الموالح كمحصول تغطية . كما أنه يعتبر عائل فقير لأنواع كثيرة من النيما تودا ، ويمكن استخدامه في نظام الملش الذي سبق شرحه مسبقاً .

### ٤- السمسم

يستخرج منه بعض المركبات التي تدخل في صناعة بعض العقاقير الطبية ، وتشكل بذرة السمسم مصدراً غنياً لكل من الزيت (٥٢٪) والبروتين (٢٠-٢٧٪) . ويزرع من ١٥ أبريل ١٥ مايو في الأراضي الرملية . ويعتبر السمسم عائل فقير لبعض أنواع النيما تودا لذلك يمكن استخدامه كنبات تغطية ويمكن استخدامه في نظام الملش .

### ٦- الشعير

من محاصيل العلف الهامة ، حيث تتجج زراعته لإنتاج العلف في شتي صوره . ويزرع الشعير في موعد زراعة محاصيل الحبوب والعلف الشتوية . في الفترة من آخر أكتوبر إلى آخر نوفمبر عادة و يزرع الشعير عادة نثراً باليد ، ثم تحرر الأرض وتغطي البذور ، وفي هذه الحالة يلزم حوالي ١٠٠ كجم من البذور لكل فدانين ويستعمل الشعير . إما في شكل علف أخضر لاستعمال الحيوانات ، أو أنه يحصد بعد بلوغ مرحلة نضج مناسبة مثل مرحلة التزهير أو النضج اللبني . ولقد أثبتت التجارب أن الشعير له تأثير على نيما تودا تعقد الجذور فهو يعتبر عائل فقير لها .

## ٧- فول الصويا

فول الصويا محصول حولي صيفي ، وله أصناف كثيرة تمكته من النجاح في مناطق مختلفة. ويزرع فول الصويا إما منفرداً أو مخلوطاً مع بعض محاصيل الفصيلة النجيلية مثل حشيشة السودان ، ويزرع إما نثراً أو في سطور باستعمال آلات البذر . ويستعمل فول الصويا عادة كمحصول علف لإنتاج السيلاج ، أو لكي ترعاه الحيوانات مباشرة في الحقل . ويصاب فول الصويا بنيماتودا الحويصلات وهي تسبب مشاكل كبيرة بالنسبة لانتاجية هذا المحصول في أمريكا أما في مصر فلا تؤثر على المحصول كما أن فول الصويا يعتبر عائل فقير لمعظم أنواع النيماتودا الأخرى لذلك يمكن زراعته في الأراضي التي ترتفع بها نسبة الإصابة النيماتودية لبعض أنواع النيماتودا الأخرى.

## ٨- لوبيا العلف

محصول بقولي حولى صيفي يزرع للحصول علي البذور التي تستعمل كغذاء للإنسان تزرع بعض أصنافها كمحصول علف أخضر صيفي لتغذية الحيوانات ، وتزرع كسماد أخضر مفيد للأراضي الفقيرة في المادة العضوية ، ويزرع منفرداً أو مع الذرة الرفيعة أو حشيشة السودان أو السورجم . ويلائم نمو اللوبيا درجات الحرارة المرتفعة خلال فصلي الربيع والصيف وتتجح زراعة اللوبيا في جميع أنواع الأراضي وتعطي محصولاً أعلى في الأراضي المتوسطة الخصوبة ، ويزرع صيفاً بعد المحاصيل الشتوية ابتداء من مارس حتى أوائل يونيو ، وكلما كانت الزراعة مبكرة (ابريل أو مايو ) كلما زاد عدد الحشات وبالتالي زاد محصول العلف الناتج منها .ويمكن الحصول علي ثلاث حشات من لوبيا العلف وهو عائل فقيرة لأنواع كثيرة من النيماتودا .

## ٩- هجين سورجم العلف

من المحاصيل العلفية الصيفية وهو علف أخضر صيفي ناتج من تهجين كل من الذرة الرفيعة وحشيشة السودان حيث يمتاز هذا الهجين بغزارة التفريغ وكبر مساحة الورقة وزيادة المحصول . ويزرع ابتداء من ١٥ أبريل حتى آخر يونيو ويفضل التبريد في زراعته ، وفي حالة الزراعة البدار تصل كمية التقاوي إلى ٢٥ كجم/فدان ، في حالة الزراعة على سطور أو بالميكنة يصل إلى ١٥-١٨ كجم/فدان أما في حالة الزراعة في خطوط في جور على مسافات (١٥-٢٠سم) يكون المعدل ٢٠ كجم/فدان . وتستخدم للإقلال من أعداد النيماتودا في التربة حيث أنه عائل فقير لمعظم الأنواع.

### ١٠- حشيشة السودان

هي احدي محاصيل العلف ، وتمتاز بسرعة نموها ، ومقاومتها للحرارة والجفاف ، وتزرع من شهر ابريل الي نهاية أغسطس . ويمكن زراعة البذور في سطور ، وكمية البذور في حالة الزراعة في سطور يحتاج الفدان الواحد في المتوسط الي ٨ كجم ، أما في الزراعة نثراً ، فيكون ٢٠٠ كجم للفدان الواحد . من الممكن الحصول علي ٤ ٣ حصدات من حشيشة السودان ، ويعتبر حشيشة السودان من العوائل الفقيرة لمعظم أنواع النيماتودا لذلك ينصح بزراعتها في الأراضي التي ترتفع بها نسبة الإصابة النيماتودية .

### ١١- الشوفان



من محاصيل الحبوب الشتوية ويزرع كمحصول علف أخضر يستغل للتغذية الخضراء أو الرعي أو للحفظ على صورة دريس أو سيلاج لمواسم الجفاف. ويزرع في منتصف أكتوبر وأوائل نوفمبر وهو محصول شتوي يتبادل مع المحاصيل البقولية الشتوية ويعقب المحاصيل والخضر الصيفية.

وتختلف طريقة الزراعة باختلاف مصدر

المياه ويحتاج الفدان إلى ٦٠ كجم من حبوب الشوفان ، ويعتبر أيضا الشوفان عائل فقير للنيماتودا لذلك يزرع في الأراضي المصابة بأعداد كبيرة منها حيث تصل تعداد النيماتودا بعد زراعتها وفي نهاية الموسم إلى أقل بكثير من التعداد في بداية الموسم .

### ١٢- الراي جراس (جازون العلف)

يستخدم الراي جراس كعلف . وهو من محاصيل الموسم المعتدل . وينجح في مدى واسع من الأراضي ويزرع في الخريف ( سبتمبر وأكتوبر) . وعندما يكون الشتاء قارسا يمكن زراعته خلال أبريل ومايو . ويزرع إما بالبذور (نثر باليد) أو بالتسطير ويعطي ٣ حشاشات تحت ظروف الري ، ويتوقف نموه في أبريل ومايو ، وهو عائل فقير للنيماتودا .



### ١٣- البيقية Vetch

عدة أنواع تصل إلى أكثر من ١٠ أنواع وتستخدم بعض الأنواع كمرعى أو لعمل الدريس الجيد وكذلك للتسميد الأخضر والتغطية والاستخدام الأخير وهو أكثر شيوعاً حيث تستخدم البقية العادية Common vetch والبيقية الزغبية Hairy vetch محاصيل للتغذية والتسميد الأخضر ويحتاج إلى درجة حرارة معتدلة ويزرع ابتداءً من شهر سبتمبر حتى شهر ديسمبر ويمكن زراعته عفير بدار أو عفير ويزرع البقية بغرض قلبه بالتربة بعد وصوله للطور المناسب لهذا الغرض ويتوقف ذلك على ميعاد الزراعة ونمو المحصول وحيث يقلب في التربة بعد وصوله لأقصى نمو خضري ممكن ولا يجب التأخير عن ذلك، ويقلب عن طريق المحراث ويترك من ٢-٣ أسابيع بين عملية القلب وزراعة المحصول التالي.

يعتبر هذا المحصول من أهم المحاصيل التي يمكن استخدامها في نظام الملقح لمقاومة النيماتودا حيث أنه عائل فقير لها أيضاً يستخدم في الأراضي الرملية الفقيرة لزيادة تماسكها وزيادة العناصر الغذائية.

### ١٤- الحمص

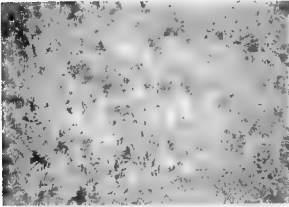
ينمو الحمص في معظم الأراضي المصرية ويحتاج الفدان إلى حوالي ٤٠ كجم تقاوى في حالة الزراعة على خطوط وحوالي ٥٠ كجم في حالة الزراعة البدار. ويتم زراعة المحصول في النصف الأول من شهر نوفمبر ويؤدي التبريد أو التأخير عن ذلك إلى انخفاض المحصول.

وينصح بزراعة الحمص عفير أو حرثي على خطوط (١٢ خطاً في القصبين) في جور على أبعاد ١٠ سم على الريشتين والخف على نبات واحد ويتم الحصاد يدوياً في مصر ويعتبر أيضاً من العوائل الفقيرة للنيماتودا.

### ١٥- الثوم

عادة ما يتم زراعة الثوم محملاً بهدف زراعة الثوم مبكراً والاستفادة من المحصول المحمل عليه في تظليل نباتات الثوم وحمايتها من الحرارة العالية ويزرع في النصف الأول من سبتمبر (في حالة الذرة وهو الأفضل أما في حالة الزراعة تحت اللوبيا أو الفاصوليا فتتم الزراعة خلال النصف الثاني من ١٥-٢٠ سبتمبر).

بالوجه القبلي: النصف الثاني من سبتمبر (في حالة الذرة) وهو الأفضل أما في حالة الزراعة تحت اللوبيا أو الفاصوليا فتتم الزراعة أواخر سبتمبر مع ملاحظة أنه كلما كانت الزراعة مبكرة كلما زادت أحجام الرؤوس وزاد المحصول التصديري والكلّي الناتج. ويعتبر التوم من الموائل الفقيرة للنيماتودا حيث أن زراعته أو المستخلص من الجذور له تأثير مبيد على أنواع كثيرة من النيماتودا لذلك يزرع في الأراضي المصابة بالنيماتودا أو يحمل على المحاصيل الأخرى.



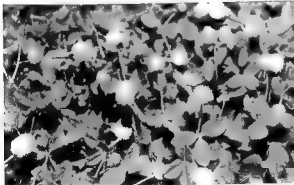
vetch احد انواع البيقية



الترمس



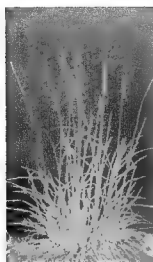
البصل



strawberry clover احد انواع البرسيم

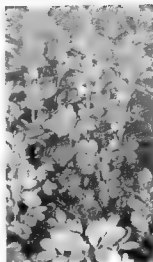


لوبيا الملف



perennial ryegrass

حبشة الراي



bell bean

الفاصوليا



vetch-pea cover crop

البقيح



winter pea

البسلة الشتويه

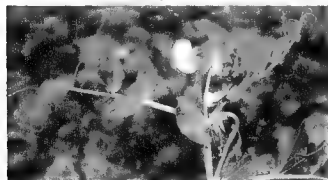


bell bean

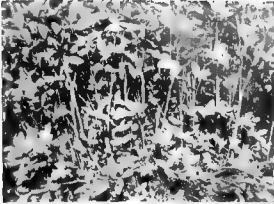


miranda pea

الانواع المختلفة للبسلة المستخدمة  
كمحصول تغطية

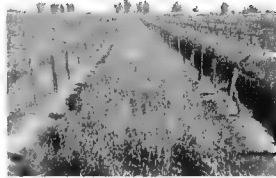


miranda pea



berseem clover

احد انواع البرسيم



cereal cover crop

احد انواع الحبوب الصغرى



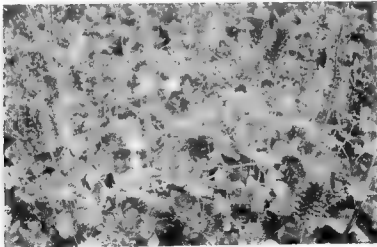
purple vetch

البقيقه



cultivated cat

الشوفان



crimson

احد انواع البرسيم



rose clover

احد انواع البرسيم



perennial white clover

احد انواع البرسيم



oats

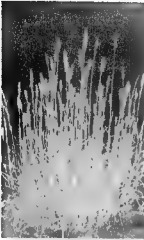
الشوفان

sorghum

السورجام



انواع مختلفة من الشعير



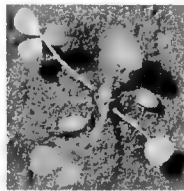
barley



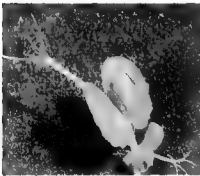
california barley



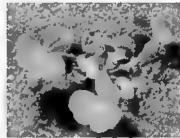
crimson clover البرسيم



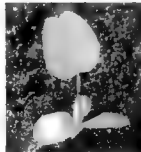
rose clover البرسيم



magnus pea



crimson clover



berseem clover

الانواع المختلفة من البرسيم  
المستخدم كمحصول تغطية

تأثير بعض محاصيل التغطية والسماد الأخضر على الأنواع المختلفة  
لنيماتودا تعقد الجذور

Suppressive Crop	Southern M. incognita	Peanut Marinaria	Japanese M. javanica
French Marigold ( <i>Tagetes patula</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Tangerine	■ ■	■ ■	■ ■
Days Happy	■ ■	■ ■	■ ■
Lemondrop	■ ■	■ ■	■ ■
French Dwarf Double	■ ■	■ ■	■ ■
<i>Chrysanthemum</i> ( <i>C. morifolium</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Escapade	■ ■	■ ■	■ ■
Castor Bean ( <i>Ricinus communis</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Bronze King	■ ■	■ ■	■ ■
Hale	■ ■	■ ■	■ ■
Partridge Pea ( <i>Cassia Fasciculata</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
<i>Crotalaria</i> ( <i>Crotalaria Spp.</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Showy <i>Crotalaria</i> ( <i>C. spectabilis</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Florida Velvetbean ( <i>Mucuna deeriniana</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Common Vetch ( <i>Vicia sativa</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Cahaba White	■ ■	■ ■	■ ■
Vantage, NovaII and Vanguard	■ ■	■ ■	■ ■
Warrior	■ ■	■ ■	■ ■
Rapeseed ( <i>Brassica napus</i> )	■ ■	■ ■	■ ■
Indore, Elena, Cascade Jupiter	■ ■	■ ■	■ ■
Humus, Bridger and Dwarf Essex	■ ■	■ ■	■ ■

■ ■ له تأثير على نيماتودا تعقد الجذور  
■ لا يوجد تأثير - لو غير مألوف

## الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا

تم اختبار تأثير وإضافة المواد العضوية للتربة (الكمبوست) في تجربة تم إجرائها بمحافطة الفيوم أيضاً بمديرية التجربة وذلك لدراسة أهمية إضافة الكمبوست بنسب مختلفة على النبات وأهمية ذلك في مقاومة النيماتودا .

ولقد أتضح من هذه التجربة أن إضافة المواد العضوية إلى التربة أدى إلى زيادة في خصوبة التربة وتشجيع نحو الجذور الثانوية feeding roots كما قلل من تأثير النيماتودا على النبات ويرجع ذلك إلى أن إضافة الكمبوست خاصة في الأراضي الرملية يساعد على نمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة التي تتطفل على النيماتودا . كما أن الكمبوست له تأثير في قوة النبات وجعله أقل عرضه لتأثير النيماتودا عليه كما أوضحت الدراسات أيضاً أن التسميد العضوي يفوق كثيراً التسميد المعدني في هذا الصدد

ويفضل أن تقوم كل مزرعة بتصنيع الكمبوست الخاص بها حتى تتأكد من جودة الصنع وخلوه من النيماتودا والأفات الأخرى التي يمكن أن تنتقل للنباتات وفيما يلي استعراض لأهم خطوات تصنيع الكمبوست :

### خطوات إنتاج سماد الكمبوست

١- يعد مكان الكومة في شكل حفرة منخفضة عن سطح الأرض بحوالي ١٠-١٥ سم ويترك القاع جيداً للاحتفاظ بالراشح الذي يعاد رشه على الكومة.

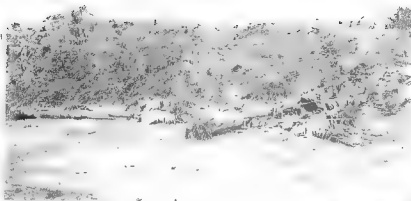
٢- تقطيع المخلفات النباتية إلى أجزاء صغيرة لزيادة مساحة سطحها وزيادة فاعلية الميكروبات على تحليل المركبات العضوية.

٣- تبنى الكومة في طبقات متتالية كما يلي :

الطبقة الأولى : تفرش ١٠/١ كمية المخلفات النباتية المطحونة ويفرش فوقها ١٠/١ كمية السماد البلدي أو الروث ثم تنثر ١٠/١ المنشطات الأزوتية والفوسفاتية الجير ، تدك هذه الطبقة بالجرار أو بالعمال.

الطبقة الثانية إلى العاشرة يكرر ما تم بالطبقة الأولى وتغطى الطبقة الأخيرة بطبقة سمكها ٥ سم من السماد البلدي أو التربة.





المخلفات النباتية الخاصة بالمرزعة من الممكن ان تستخدم في زراعة الكمبوست مثل مخلفات المحاصيل الحقلية الجافة والتبولية واشجار الموز ومخلفات الانتاج الحيواني والداجني

تفطى الكومة  
بالبلاستيك  
لحايتها من  
التقلبات الجوية  
مع السماح  
بالتهوية من  
فترة لآخرى



الكومة تترك لمدة ٦ أسابيع وترش بالماء للحفاظ على نسبة الرطوبة بصفة مستمرة

- ٤- تترك الكومة لمدة ٦ اسابيع وترش بالماء كلما لزم الأمر للحفاظ على نسبة رطوبة ٦٠٪ بحيث اذا اخذت قبضة من الكومة على عمق ٢٠ سم وضغلت باليد رطبها فقط أى لا يكون السماد جافاً او مشبعاً بالماء.
- ٥- يتم التقليب بعد الاسبوع السادس بحيث ينتقل محيطها الى وسطها واعلاها الى اسفلها مع رش المنشط البيولوجي مع ماء الترطيب.
- ٦- يكرر التقليب بعد ٤ أسابيع ثم اسبوعين.
- ٧- قد تمتد فترة تخمير الكومة حوالي ٢٠ اسبوع للمخالفات المحتوية على نسبة عالية من اللجنين مثل حطب القطن ومصاصة القصب وساس الكتان.
- ٨- يمكن تغطية الكومة بغطاء قماش أو بلاستيك لحمايتها من التقلبات الجوية بشرط السماح بالتهوية وعدم زيادة الرطوبة حتى لا تتحول الكومة الى ظروف لا هوائية .
- يمكن إثراء كومات السماد العضوي بإضافة العناصر السمادية الميسرة وبالكميات التي تساعد على إستمرارية النشاط الميكروبي بالكومة مثل الأسمدة النيتروجينية أو الفوسفاتية أو مخلفات المجازر أو الدم المجفف أو مسحوق العظام.
- الشروط المطلوبة لإنتاج كمبوست جيد :
- ١- تنوع المواد الداخلة في عملية الكمر الهوائي وتباينها بحيث تحتوي على مخلفات محاصيل حقلية جافة وخضراء وبقولية ومخلفات انتاج حيواني وداجني
  - ٢- ضبط محتوى الرطوبة للمواد المكمورة .
  - ٣- التحكم في حجم المكمورة بحيث لا يزيد العرض عن ٣م والارتفاع عن ١.٥-٢م. ولا بد من ضبط محتوى الطوية للمواد المكمورة
  - ٤- إجراء التقليب مرة كل اسبوع بالوسيلة الملائمة لكمية المكمورة سواء كانت بالمعالة اليدوية أو اللودر أو باستخدام آلة التقليب الخاصة .
  - ٥- تنوع المخلفات العضوية التي سوف يتم كمرها . وعند بناء المكمورات يجب ان تكون الطبقة الاولى من المخلفات الزراعية المضرومة الجافة ثم تتعاقب الطبقات بالتبادل ما بين مخلفات رطبة وجافة ويجب ان تكون نسبة الكربون الى النيتروجين لا تقل عن ٣٠ :

٦- ويجب ان يكون من ضمن المواد الداخلة في عملية الكمر مخلفات نباتية خضراء ويفضل ان تكون بقولية لتحسين صفات المنتج .

٧- اضافة التربة الطينية الزراعية او معدن البنتونيت ( الطفلة ) اثناء عملية الكمر لانتاج الكمبوست الميكروبي الموجة بنسبة ٥-١٠٪ من المواد الداخلة في علمية الكمر. حيث وجد ان الكائنات الحية الدقيقة تحتاج الى وجود معدن الطين اثناء نشاطها في التحلل للمساعدة في بناء معقد الدبال والطين حيث تتكون الروابط بين معدن الطين والمكون العضوي.

٨- ولتوفير الاحتياجات الغذائية للنبات من الفوسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم فانه يجب استخدام المصادر الطبيعية لهذه العناصر لذلك يضاف صخر الفوسفات كمصدر للفوسفور وصخر الفلسبار المطحون كمصدر للبوتاسيوم والدلوميت المطحون كمصدر للكالسيوم والمغنسيوم هذا الى جانب احتواء هذه الصخور الطبيعية على بعض العناصر الاخرى الضرورية للنبات.

الظروف المثلى لانتاج سماد الكمبوست :

لضمان جودة سماد الكمبوست يراعى توفير الظروف التالية :

١- أن تكون نسبة الكربون : النيتروجين في المخلفات المراد تحويلها لسماد تتراوح ما بين ٢٥ : ١- ٣٠ : ١ .

٢- أن يتراوح طول وحجم الحبيبات أو الأجزاء النباتية بالمادة الغام ما بين ٢-٥ سم وقطرها ٥-١ سم.

٣- أن تصل نسبة الرطوبة بالكومة ٥٠-٦٠٪

٤- ألا يقل تركيز الاكسجين بالكومة عن ٥٪

٥- أن يتراوح رقم الحموضة بالكومة ما بين ٦.٥-٨.

٦- أن تكون درجة الحرارة اثناء التخمر ٥٥-٦٠ م.

علامات نضج السماد العضوي :

يمكن الاستدلال على نضج السماد العضوي من عدة مؤشرات نوجزها في الاتي:

١- ألا تزيد درجة حرارة الكومة عن الجو المحيط بها.

- ٢- وصول الرطوبة النسبية الى حوالي ٥٠٪.
- ٣- اختفاء رائحة الامونيا.
- ٤- يتراوح رقم الحموضة ما بين ٧,٥-٨,٥.
- ٥- يكون المنتج ذو قوام اسفنجي ولونه بني فاتح.
- ٦- عدم ظهور أية روائح غير مقبولة بالمنتج.

### أهمية الكومبوست :

- ١- إمداد النبات بالعناصر الصغرى مثل الحديد والمنجنيز والنحاس والمولبيدوم واليود .
- ٢- تحسين بناء التربة وحفظ الرطوبة.
- ٣- إثراء التربة بالكائنات الحية الدقيقة المفيدة : مثل البكتريا والفطريات الهوائية التي لها دور كبير في تثبيت نترجين الهواء الجوي.
- ٤- تكوين العديد من المضادات الحيوية والأنزيمات : والتي لها دور ايجابي في القضاء على الفطريات والبكتريا الممرضة الموجودة في التربة.

### معدلات استخدام الكمبوست :

يستخدم الكمبوست الناضج بمعدل حتى ٤٠ م<sup>٣</sup> للفدان ( حوالي ٢٥ طن / فدان ) في حالة المحاصيل الحقلية او الخضضر ( زراعية كثيفة ) والتي تروي رياً سطحياً أو بالرش. وفي هذه الحالة ينثر السماد يدويا أو بواسطة مقطورات نشر السماد. ويقلب مباشرة بالارض بالحرث ، مع عدم تركه معرضاً للشمس. وفي حالة استخدام السماد العضوي لاعداد الجورة يتم خلط السماد مع ناتج حفر الجورة كله ثم اعادته للجورة ، ثم زرع الشتلات للمساعدة في انتشار المجموع الجذري. ولا ينصح بوضع طبقة سماد في باطن الجورة وردمها حيث تتسبب احيانا في موت الشتلات.

## كيف تنشئ معمل للنيماتودا

من الممكن لأى زراعة كبيرة انشاء معمل لتحليل النيماتودا .. وغالبا ما يحتاج المعمل مجموعة بسيطة من الادوات أهمها:

١ - ميكروسكوب .

٢ - خلاط منزلى.

٣ - جهاز طرد مركزى.

٥ - اطباق بترى.

٦ - مجموعة من المناخل لمرل النيماتودا.

وبعد تجهيز المعمل بهذه الادوات يمكن ان يتولى احد مستشارى النيماتودا تدريب مهندسين من الزراعة على كيفية استخلاص النيماتودا من التربة ، ايضا كيفية عدّ النيماتودا والتعرف عليها بعد عمليات الاستخلاص ، على ان يقوم المستشار بمتابعة المهندسين القائمين على ذلك حتى يمكن التأكد من صلاحيتهم للقيام بهذه المهمة.

### ومن مميزات وجود معمل فى المزرعة :

■ الاقلال من التكلفة وخاصة فى عمليات فحص العينات النيماتودية.

■ سهولة عمل مسح مستمر للاعداد النيماتودية فى الزراعة وبصفة منتظمة ومستمرة.

■ عدم نقل العينات الى مسافات بعيدة « معمل التحاليل » مما يؤدى الى الاقلال من الفاقد من النيماتودا اثناء عمليات نقل العينات.

■ وجود متخصص مستمر فى الزراعة هام لحل أى مشكلة نيماتودية.

جدول الأسماء العامة والعلمية لأهم الآفات النيماتودية المتطفلة على النبات

الاسم العام	الاسم العلمي	
نيماتودا تشوه حبوب القمح	Seed gall Nematode	<i>Anguina</i>
نيماتودا البراعم والأوراق	Bud & Leaf Nematode	<i>Aphelenchoides</i>
النيماتودا اللاسعة	Sting Nematode	<i>Belonolaimus</i> spp.
نيماتودا الصنوبر (الشوكية)	Pine Nematode	<i>Criconema</i> spp.
النيماتودا الحلقية	Ring Nematode	<i>Criconemella</i> spp.
نيماتودا تعفن البطاطس	Potato Rot Nematode	<i>Ditylenchus destructor</i>
نيماتودا الساق والأبصال	Stem & Bulb Nematode	<i>Ditylenchus</i> spp.
النيماتودا المخرازية	Awl Nematode	<i>Dolichodorus</i> spp.
نيماتودا الحوصلات الذهبية	Golden Cyst Nematode	<i>Globodera rostochiensis</i>
الحلزونية	Spiral Nematode	<i>Helicotylenchus</i> spp.
النيماتودا الفمدية	Sheath Nematode	<i>Hemicyclophora</i> spp.
نيماتودا الحوصلات	Cyst Nematode	<i>Hetrodera</i> spp.
نيماتودا الأرز	Rice Nematode	<i>Hirschmanniella oryzae</i>
النيماتودا الرمحية	Lance Nematode	<i>Hoplolaimus</i> spp.
النيماتودا الأبرية	Needle Nematode	<i>Longidorus</i> spp.
نيماتودا تعقد الجذور	Root . knot Nematode	<i>Meloidogyne</i> spp.
النيماتودا الديبوسية	Pin Nematode	<i>Paratylenchus</i> spp.
نيماتودا التقرح	Lesion Nematode	<i>Pratylenchus</i> spp.
النيماتودا الحافرة	Burrowing Nematode	<i>Radopholus similis</i>
النيماتودا الكلوية	Reniform Nematode	<i>Rotylenchulus</i> spp.
نيماتودا تقزم الجذور	Stubby Root Nematode	<i>Trichodorus</i> spp.
نيماتودا تعجز النمو	Stunt Nematode	<i>Tylenchorhynchus</i> spp.
نيماتودا الموالح	Citrus Nematode	<i>Tylenchulus semipenetrans</i>
النيماتودا الخنجرية	Dagger Nematode	<i>Xiphinema</i> spp.

- Mahajan, R., S. Ahuja, J.S. Kanwar, and K.S. Nandpuri (1979). Resistance in tomato to root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Veg. Sci. 6:57-60.
- Mahajan, R. and H.K. Chhabra (1977). Combined control of root-knot nematode and leaf curl virus disease in tomato. Nematol. Mediterr. 5:141-143.
- Nandal, S.N. and D.S. Bhatti, (1983). Preliminary screening of some weed shrubs for their nematicidal activity against *Meloidogyne javanica*. Indian J. Nematol 13:123-127.
- Nath, R., M.M. Khan, R.S.K. Wamshi, and R.P. Dwivedi (1982). Effect of *Argemone mexicana* on *Meloidogyne javanica* in Okra (*Abelmoschus esculentus*). Indian, J. Nematol. 12:205-208.
- Prasad, J. and K.K. Jha. (1969). Variation in nematode populations as affected by soil conditions of Bihar. Indian Phytopathol. 22:314-321.
- Raja, A. and J.S. Gill (1982). Studies on physiological specialization in some populations of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Indian J. Nematol. 12:345-351.
- Ram Nath and R.P. Dwivedi (1981). Effect of root-knot nematode on development of gram caused by *Fusarium oxysporum* f. ciceri and root-rot by *Rhizoctonia* sp. Indian J. Mycol. & Plant Pathol. 11:46-49.
- Roy, A.K. (1978). Effectiveness of rotation with non-host or fallow on reducing infestation of *Meloidogyne graminicola*. Indian J. Nematol. 8:156-158.
- Sharma, S.K., I. Singh, and P.K. Sakhuja (1980). Influence of different cropping sequences on the population of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* and performance of the subsequent mung bean crop. Indian J. Nematol. 10:53-58.
- Singh, R.S. and K. Sitaramiah (1973). Control of plant parasitic nematodes with organic amendments of soil. Final. Tech. Report Effect of organic amendments, green manuring and inorganic fertilizers on root-knot of vegetable crops. Res. Bull. Exp. Stn. And College of Agric. G.B. Plant Univ. Agric. and Technol., Pantnagar 6. 289 pp.
- Sundaresh, H.N. and K.G.H. Setty (1977). Crop rotation as an effective and practical means of controlling root-knot nematode (*Meloidogyne incognita* Chitwood). Curr. Res. (Bangalore) 6:57-158.
- Varaprasad, K.S. and V.K. Mathur (1980). Efficacy of carbofuran and aldicarb sulfone seed treatment on plant growth and against *Meloidogyne incognita* on sugar-beet. Indian J. Nematol. 10:130-134.
- Whyte, W.F. (1975). Organizing for agricultural development: human aspects in the utilization of science and technology. Transaction Books, New Brunswick, New Jersey, 62 pp.
- Willett, J.W. (1982). Research for agriculture in developing countries and the U.S. role. Food Policy 7:13-26.

- Haroon , S.A. (1989). Population dynamics of *Tylenchulus semipenetrans* and *Helicotylenchus spp.* on citrus Orchards. Fayoum J. Agric., Res. Dev. Vol. 3, No. 2, June, 1989:155, 164.
- Haroon S. A. (1991). Effect of extracts of some medicinal plants on soybean cyst nematode. Annual Meeting of the Society of nematologists, Baltimore, MD, USA.
- Haroon S.A. (1993). Effect of hairy vetch and four different kinds of grasses as mulches in the production of *Meloidogyne incognita* . Published in Assiut J. Agric. Sci. 24 (4): 19-34.
- Haroon S.A. and Ekram F. Hashem (1993). Naturally occurring insecticides. Part I: Insecticidal activity of five plantis extracts on the fourth and fifth instar larvae of Spodoptera littorals (Boisd) and root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*, Kof oid et White). 5th Nat. Conf. of Pests & Dis. of Veg. & Fruits in Egypt, Ismailia, pp. 109-132.
- Haroon S.A. and C. Zijlstra (1998): The use of Ribosomal DNA for ITS Spacer, RFLP, Scar Primer, and Multiplex Test as Molecular Techniques for Root Knot Nematode Identification. Egyptian Journal of Agronematology, Vol (2), p. 127-174.
- Haroon S.A. and C. Zijlstra (1998): Rapid Identification of Genetic Relationship of *M. Incognita* populations by Polymerase Chain Reaction-RAPD Markers. Egyptian Journal of Agronematology, Vol (2), p. 175-205.
- Haroon S.A., The use of biotechnology and molecular techniques for pest identification with special emphasis to plant parasitic nematode. (Abstract) Proceeding book for the biologists meeting in Syria (Sep. 2002).
- Haroon A. Sanaa, Kamal A. El-Ghor, Magdy Abd El-Rheem and Ehab Abdella (2003). Identification of different root knot nematodes and detection of intraspecific and intrapopulation genetic variabilities between different nematode samples using RAPD technique. Arab J. Biotech. Vol. 6, No. (2), July (2003), 247-266.
- Haroon A. Sanaa. The use of biotechnology and molecular techniques for pest identification with special emphasis to plant parasitic nematode (In press).
- Haroon A. Sanaa. A preliminary study on the mode of action of certain medicinal plants on citrus and root knot nematode (Proceeding International Conference of Citrus-Agadir, Morocco, Feb. 2004).
- Kali Ram and D.C. Gupta (1982). Efficacy of plant leaves, nematicides and fertilizers alone and in combination against *Meloidogyne javanica* infecting chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian J. Nematol. 12:221-225.
- Kaushik, H.D. and H.K. Bajaj (1981). Control of root-knot nematode, *Meloidogyne javanica* infesting mung bean and gram by seed treatment. Haryana Agric. Univ. J. Res. XI:106-108.
- Khan, A.M. and S.K. Saxena (1968). Factors influencing larval hatching in the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Ghitwood. Indian Phytopathol. 21:62-65.



## قائمة المراجع

- Alam, M.M., M.R. Kirmani, and A.M. Khan. (1976). Studies on the role of root exudates for nematode control by the interculture of mustard and rocket-salad wheat and barley. *Fert. Technol.* 13:289-292.
- Amon, I. (1981). Modernization of agriculture in developing countries-resources, potentials and problems. John Wiley & Sons, New York, 566 pp.
- Arya, M. and B.Tiagi (1978). Biological control of carrot root-knots incited by *Meloidogyne incognita* (Kofoid &White) Chitw. *J. Indian Bot. Soc.* 57:102 (Abstr.).
- Atwal, A.S. and A. Mangar (1971). Biology host range and abundance of *Meloidogyne incognita* (Kofold &White, 1919). *J. Zool. Soc. India* 23:113-118.
- Ayyar, R.K. (1933). Some experiments on the control of the root-gall nematode *Heterodera radiculicola* Greeff) in S. India. *Madras Agric. J.* 21:97-107.
- Benor, D. and J. Q. Harrison (1977). Agricultural extension-the training and visit system. World Bank ,Washington, D.C. 55 pp.
- Bessey, E.A. (1911). Root-knot nematodes, I. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi 1887.*Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 16:90-104.
- Christie, J.R. and L. Havis (1948). Relative susceptibility of certain peach stocks to races of the root-knot nematode.*Plant Dis.Rep.*32:510-514.
- Darekar, K.S. and B.D. Patel (1981). Reaction of some cowpea varieties to root-knot nematode. *Indian J. Nematol.* 11:83-84.
- Dickson, D.W. and F.B.Struble (1965). A sieving-staining technique for extraction of egg masses of *Meloidogyne incognita* from soil. *Phytopathology* 55:497 (Abstr).
- Eckaus, R. S. (1977). Appropriate technologies for developing countries. *Nat. Acad. Sci., Washington, D.C.* 140 pp.
- Ganguly, S. and D.R. Dasgupta (1981). Protein patterns in resistant and susceptible tomato varieties inoculated with the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Indian J. Nematol.* 11:180-188.
- Gaur, H.S., S.D. Misra, and V.C. Sood (1997). Effect of date of sowing on the relation between population density of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* and the growth of three varieties of chickpea, *Cicer arietinum*. *Indian J. Nematol.* 9:152-159.
- Godfrey, G.H. (1923). Root-knot: its cause and control. *U.S. Dep. Agric. Farmers' Bull.* 1345. 26 pp.
- Haroon , S.A. (1989). Preliminary investigation on the mode of action of *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus* in reduction the population of citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans* and root knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Assiut. Journal of Agricultural Science*, Vol. 20:2, 1989, 156-174.
- Haroon , S.A. (1989). Nematocidal substances in extract of leaf and stem of *Phaseolus vulgaris*. L. against two parasitic nematodes. *Fayoum J. Agric., Res., Dev. Vol.*, 3, No. 2, June (1989) 142-153.

## الفهرس

99	■ التعداد الليماتودي وعلاقته بطرق المقاومة في أنواع التربة المختلفة	11	■ مقدمة
134	■ اهم انواع الليماتودا التي تسبب الزهور	14	■ ليماتودا النبات
137	■ المكافعة المتكاملة للآفات الليماتودية	18	■ كيف تتغذى الليماتودا
140	■ الطرق المختلفة لمقاومة الليماتودا	18	■ « الليماتودا التي تتغذى خارجياً
140	■ « المكافعة الزراعية	20	■ « الليماتودا نصف داخلياً
140	■ عمليات الخدمة الزراعية	22	■ « النبات المهاجرة داخلياً
142	1. الدورة الزراعية	24	■ « الليماتودا المستقرة داخلياً
144	3. إضافة الاسمدة العضوية وتخصين تركيب التربة	28	■ ليماتودا الموق والاصصال
146	4. كمية الاسمدة الموصى باستخدامها	30	■ ليماتودا اشجار الصنوبر والاكافس
146	5. التسميد المعدني	31	■ ليماتودا تعقد البذور
146	6. التسميد الأخضر	32	■ ليماتودا الاوراق والبراعم
148	7. النباتات المقاومة	34	■ العوامل التي تصاعد على انتشار الليماتودا
148	8. تركب الارض بور	36	■ تحديد المشكلة الليماتودية
150	9. الفير	42	■ البرويكتور المستخدم لأخذ عينات لفحص الليماتودي
152	10. نظام المثلث	61	■ « الطرق المعملية لاستخلاص الليماتودا
154	11. تسميس التربة	51	■ « طرق جمع العينات من النبات
154	■ طرق المكافعة الطبيعية	52	■ « طرق استخلاص الليماتودا من التربة
156	bcc الحبراة	52	■ « طرق استخلاص الليماتودا من البذور
156	■ الحبر الزراعي	60	■ استخلاص الليماتودا من الاجزاء النباتية
158	■ طرق المكافعة الحيوية للآفات الليماتودية	66	■ « الطريقة المسبقة لمعالجة البذور
167	■ المقاومة الكيميائية	67	■ « الطرق المستخدمة لتحديد نوع ليماتودا تعقد البذور أيضاً
168	■ المركبات الكيميائية الهامة		■ « السلالات المختلفة
178	■ بعض المعاملات الهامة ومعدلات الاستخدام	69	■ استخدام البيولوجيا الجزيئية للتعرف الليماتودا وتوابعها المختلفة
184	■ معاملات خلصت على المناخ الفراولة		■ تحديد برامج المقاومة المناسبة
184	■ مقارنة بين الأنواع المختلفة لمقاومة الليماتودا	79	■ بعض الدلائل والمؤشرات لاعداد الليماتودا وخطورتها في بعض
191	■ التأثيرات البيئية لبعض النباتات على الأنواع المختلفة للليماتودا		المعاملات الاقتصادية الهامة
191	■ أمثلة على النباتات التي تؤثر على التعداد الليماتودي في التربة		■ المعاملات الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالليماتودا
191	■ النباتات الطبية والعطرية	80	■ « الموز
198	■ معاملات التغطية والتسميد الاخضر وتأثيرها على اعداد الليماتودا	82	■ « الموالح
	في التربة	83	■ « الزيتون
208	■ الكيموست وعلاقته بمقاومة الليماتودا	85	■ « التفاح والكشمش
214	■ الاسماء العامة والعلمية لأهم الآفات الليماتودية المتطفلة على	86	■ « العنلة القرصية
	النبات	88	■ « العنلة الصليبية
217	■ المراجع الهامة	88	■ « العنلة الهاذنجية
		88	■ « الكرفس
		88	■ « الفلفل
		88	■ « الجزر والبس
		90	■ « الزيتون
		92	■ « الثوم والبصل
		92	■ « الفروالة
		96	■ « البترة
		96	■ « البرسيم
		98	■ « الفول السوداني



## التاريخ العلمي والوظيفي للدكتورة / سناء هارون

### المؤهلات العلمية

■ بكالوريوس في العلوم الزراعية جامعة طنطا ١٩٧٣.  
■ ماجستير و دكتوراه في الفلسفة (العلوم الزراعية) جامعة هليوبيا - ولاية هليوبيا - الولايات المتحدة الأمريكية ١٩٨٢.  
■ التدرج العلمي والوظيفي،

■ المؤتمر الدولي للتسميد، فيوارياتير - لوريانا، الولايات المتحدة، ١٩٧٩.  
■ المؤتمر الدولي للتسميد، ناشفيل، تينسي، الولايات المتحدة ١٩٨٢.  
■ المؤتمر الدولي للتسميد، بويا، الولايات المتحدة ١٩٨٦.

■ مساعد باحث، جامعة هليوبيا ١٩٧٦-١٩٨٢.  
■ مدرس قسم وقاية النبات، كلية الزراعة - جامعة القاهرة - فرع القليوب - ١٩٨٦.  
■ استاذ مساعد - قسم وقاية النبات، كلية الزراعة - جامعة القاهرة - فرع القليوب - ١٩٩٠.  
■ استاذ قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة القاهرة - فرع القليوب ١٩٩٤.  
■ وكيل كلية الزراعة لشئون أبنية وخدمة المجتمع جامعة القاهرة - فرع القليوب ١٩٩٦ - ١٩٩٩.  
■ مستشار الجامعة الأمريكية بالقاهرة، مركز تنمية الصحراء ١٩٩٧ حتى الآن.  
■ مدير العمل المركزي بكلية الزراعة ١٩٩٠-١٩٩٦.  
■ مستشار جامعة القاهرة فرع القليوب لشئون البيئة وخدمة المجتمع.  
■ مدير عمل التسميد البيولوجي والبيوتكنولوجي Nematology  
بكلية الزراعة - جامعة القاهرة - القليوب (١٩٩٦ حتى الآن).  
■ لها ٧٣ بحث منشور وتعمل الباحثة في مجال التسميد منذ عام ١٩٧٩ (ماجستير) إلى عام ١٩٨٢ (الدكتوراه). وفي عام ١٩٨٩ بدأت الباحثة في الانخراط لطلاب البعثات والبعثات الصديقة والبيوتكنولوجي في مجال التسميد، ولقد أوفدها وزارة الزراعة المصرية إلى الولايات المتحدة الأمريكية للحصول على دكتوراه تخصصية في مجال زراعة الأسماك وتنمية التسميد عليها.

■ المؤتمر الدولي للعلوم البيوتكنولوجية اليابان - مارس ٢٠٠٢.  
■ المؤتمر الدولي للمواد، أغانير، المغرب، فبراير ٢٠٠٤.  
■ المؤتمر الدولي لوقاية النبات - بكين - الصين - مايو ٢٠٠٤.  
■ المؤتمر القومي للغذاء والأمن الغذائي والبيئة والبيئة، جامعة قناة السويس ١٩٩٣.  
■ رئيسة العمل الدولية بالتعاون مع جامعة روجر الأمريكية في مجال التسميد والحشرات يناير ٢٠٠٢ شرق الشيخ.  
■ مؤتمر البيوتكنولوجي بالقاهرة مع AIDS ومركز مبارك، مكتبة الاسكندرية - مدينة مارك بالاسكندرية ٥-٦ ديسمبر ٢٠٠٢.  
■ النعام العلمية بالقاهرة:

■ استاذ زائر - مجلة الادب DAAD الألمانية - قسم وقاية النبات - جامعة هومبولت - شوتجارت - ألمانيا (البيولوجيا الجزيئية) - ثلاثة أشهر ١٩٩٤.  
■ استاذ زائر في برنامج تبادل الأستاذة بين مصر وموريتانيا - في مجال البيولوجيا الجزيئية - معهد وقاية النبات - فاشينج - موريتانيا (يناير ١٩٩٩).  
■ استاذ زائر - وزارة الزراعة - متقدمة زائر في مجال البعثات الدولية للتسميد، ١٩٩٩ - أبريل ٢٠٠٠ للعمل في مجال البعثات الدولية للتسميد،  
■ استاذ زائر - جامعة هومبولت الألمانية - شوتجارت، يناير ٢٠٠٤.

■ الكتب والمؤلفات العلمية،  
١. التسميد العضوي النقي  
٢. التسميد والبيولوجيا الجزيئية  
٣. أطلس الأمراض التسميدية  
٤. مقدمة عن عمل الحواجز (باللغة الانجليزية)  
٥. كتيبات عن عمل التسميد باللغة الانجليزية والعربية.  
التقديم والتكريم،  
١. الطالبة المثالية - جامعة الاسكندرية ١٩٧٣، ١٩٧٢.

٢. الحصول على المركز الأول في دورة اعداد المتخصص الجامعي - معهد الدراسات والبحوث التربوية - جامعة عام ١٩٨٦  
٣. دعوتكم شركة مركز علوم البيئة للتخطيط على أحدث التجهيزات العملية والأجهزة للولايات المتحدة الأمريكية (أغسطس ١٩٩٦)  
٤. جائزة الدولة للتشجيع لعام ١٩٩٨ في مجال العلوم الزراعية.  
٥. اختيارها واحد من أخص ٥٠٠ باحث على مستوى العالم في مجال علوم التسميد عام ٢٠٠٢.  
٦. اختيارها لتمثيل مصر في الاتحاد الدولي الفيدرالي لعلوم التسميد على المستوى الدولي منذ عام ١٩٩٦ حتى عام ٢٠٠٨ وإلى الله.  
٧. حصلت على جائزة جامعة القاهرة للعلوم في علوم التسميد (البيوتكنولوجي) عام ٢٠٠٥

■ المشاركة في المؤتمرات والجمعيات العلمية،  
■ عضوية الجمعيات العلمية،  
■ الجمعية الأمريكية للتسميد،  
■ منظمة التسميد لأمريكا الاستوائية  
■ جمعية سيجما زاء تطوير العلوم والبحوث  
■ الجمعية المصرية للتسميد التسميد الزراعية.  
■ الجمعية الأفرو- آسيوية للتسميد  
■ جمعية جنوب افريقيا للتسميد  
■ الجمعية العلمية للدراسات التسميدية باليابان،  
■ الاتحاد الدولي الفيدرالي لعلوم التسميد.

وكانت الباحثة تعمل في ذلك المجال من تاريخ وحصلت على منحة متخصصة في مجال التسميد، والتقنيات الحديثة من الحكومة الهولندية في عمل وقاية النبات في مقاطعة فاجينج لمدة ثلاثة أشهر وثلاث سنوات على التوالي - وفي سبتمبر ١٩٩٩ حصلت على منحة كاسلدا زائر للولايات المتحدة الأمريكية تشمل على نفس المجال حتى أبريل ٢٠٠٠.  
وفي عام ٢٠٠٤ تم إيفادها في منحة علمية من السوق الأوروبية المشتركة لتدريب على جهاز الكمبيوتر.

وتعتبر محافظة القليوب من أولى محافظات التي تم استخدام التقنيات الحديثة فيها في مجال التسميد، ولقد تم عمل أبحاث Dandogram لكل تسميدات التسميد تقدم للجنود على مستوى المحافظة.  
■ قامت الباحثة بتأسيس العمل المركزي بكلية الزراعة والذي يهتم على ثلاث أقسام مختلفة لتطبيق الكيمياء - البيولوجيا الجزيئية - التعرف المورفولوجي للأفات قامت بتأسيس عمل البيوتكنولوجي والبيوتكنولوجي بالكلية.

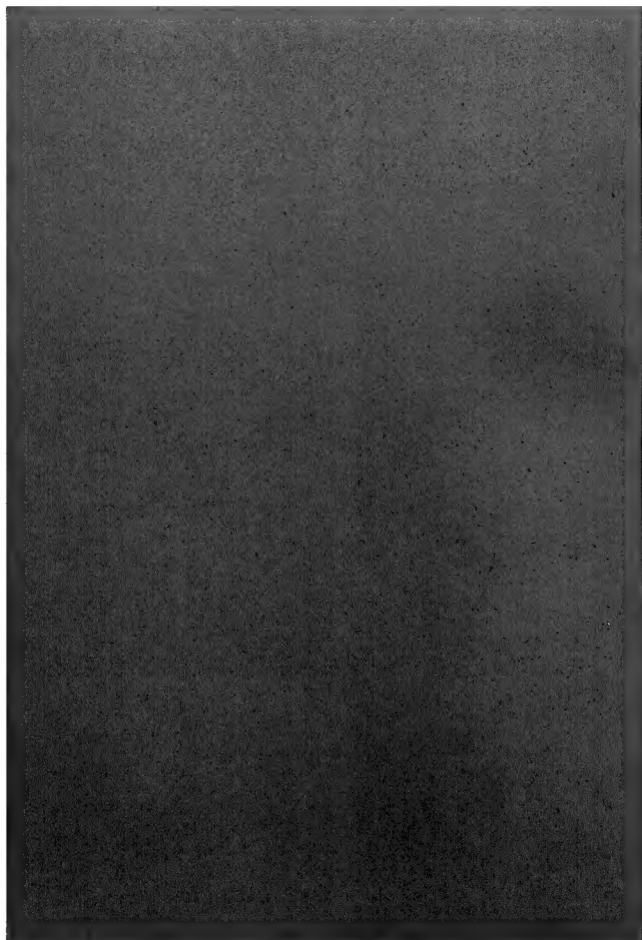
■ تقوم العمل بتنظيم دورات تدريبية في مجال البيولوجيا الجزيئية وتطبيقها على الأبحاث الزراعية كما يساهم العمل في الدورات التدريبية في مجال مكافحة الآفات واستخدم التطبيقات الحديثة مع المركز الدولي الزراعي الذي يوجد إليه مجموعة كبيرة من الدارسين والدارسات من أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية.

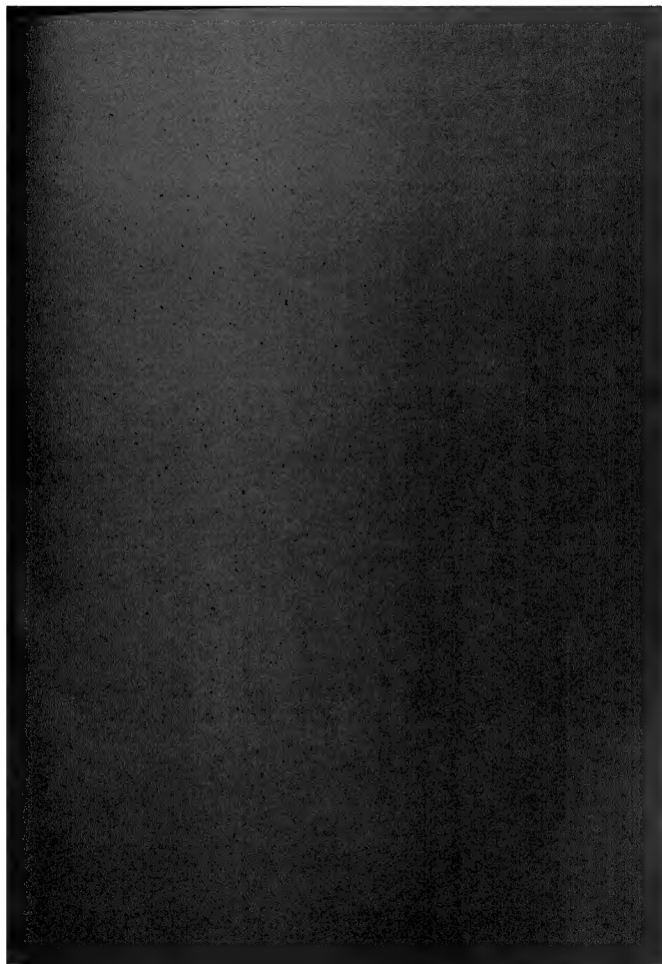
■ المشروعات التي أشرفت عليها الباحثة وأماكن تطبيقها  
■ البحوث الرئيسية لمشروع: المقاومة الحيوية لتسميد التسميد في الدواجن في الدواجن في بساتين الموالج بمحافظه القليوب - مشروع للثارب - الحكومة المصرية بالتعاون مع الحكومة الأمريكية (١٩٨٨-١٩٩٤).  
■ البحوث الرئيسية لمشروع: تطوير نظم البديلة لتسميد استخدام الأرض، ومشروع التسميد، زيادة الإنتاجية في محصول البطاطس - وزارة الزراعة المصرية (١٩٩٤-١٩٩٥ - المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد.

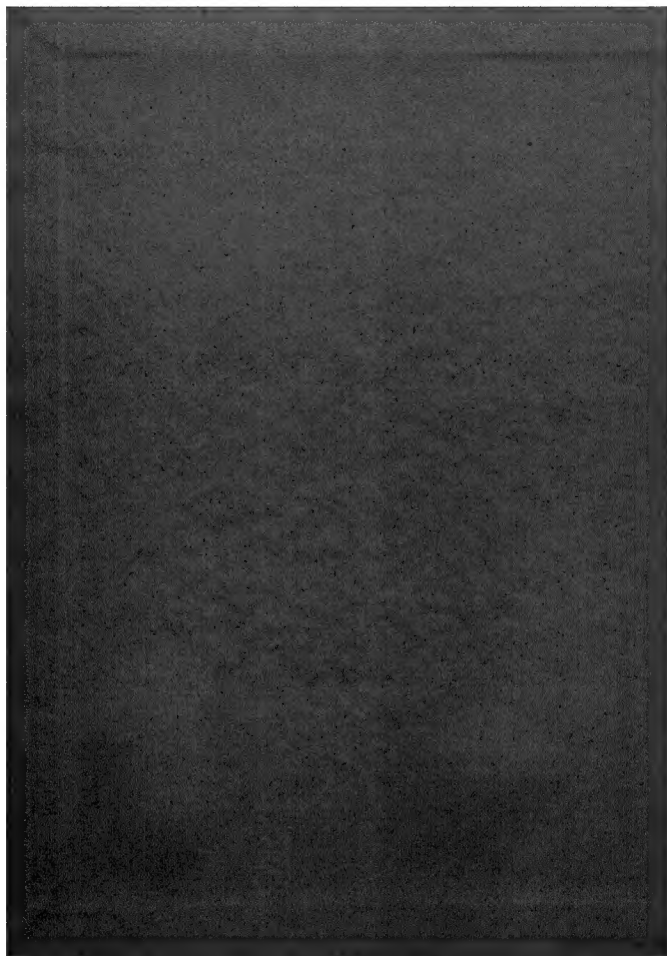
■ البحوث الرئيسية لمشروع: تطوير النظم البيئية لتسميد استخدام الأرض، ومشروع التسميد، زيادة الإنتاجية في محصول البطاطس - وزارة الزراعة المصرية (١٩٩٤-١٩٩٥ - المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد.  
■ البحوث الرئيسية لمشروع: تطبيق الطرق الحيوية والبيولوجية الزراعية لتسميد التسميد في الدواجن كوسيلة حديثة في مزارع التسميد المصرية في القليوب ومناطق الاستصلاح الجديدة (مشروع السوق الأوروبية المشتركة) ١٩٩٩ وحتى الآن (ثلاث مراحل)  
■ البحوث الرئيسية لمشروع: تحديد جين المقاومة في بعض أنواع الفطريات التي تقاوم التسميد في الدواجن (مشروعات السوق الأوروبية المشتركة - الجانب الفرنسي ٢٠٠٢) حتى الآن.  
■ أبحاث الرئيسية لمشروع: تحديد جميع أنواع التسميد البيولوجية على مستوى مراكز وفري ونوع محافظة القليوب - مشروع الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات، مديرية الزراعة (معيون هوندي) أكتوبر ٢٠٠٤ إلى ديسمبر ٢٠٠٥.  
■ البحوث الرئيسية لمشروع تأثير أشعة البنز على تكوين الخلايا المساقلة في النباتات المساقلة التسميد، تعدد المحاصيل والكيمياء البحت العلمي والعلوم الأمريكية ٢٠٠٥  
■ البحوث الرئيسية لمشروع تأثير محاصيل التغطية على التسميد التسميد في مزارع البساتين والبطاطس - مشروع البساتين وزارة الزراعة ٢٠٠٥

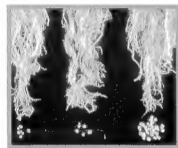
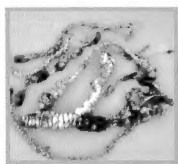
المشاركة في الندوات والمؤتمرات،











النيماتودا

وطرق

مكافحة الآفات

النيماتودية

- نيماتودا النبات .. كيف تتغذى النيماتودا والاضرار التي تسببها
- كيفية تحديد المشكلة النيماتودية
- البروتوكول المستخدم لاختذ العينات وتحليلها بالطرق الحديثة
- استخدام البيولوجيا الجزيئية للتعرف على الانواع والتجمعات والسلالات المختلفة للنيماتودا
- المحاصيل الاقتصادية الهامة وعلاقتها بالنيماتودا
- الدلائل والمؤشرات لاعداد النيماتودا في المحاصيل الاقتصادية الهامة
- التعداد النيماتودي وعلاقته بطرق المقاومة في انواع التربة المختلفة
- المكافحة المتكاملة للآفات النيماتودية
- التأثير المبيد لبعض النباتات على الانواع المختلفة للنيماتودا
- تأثير النباتات الطبية والعطرية على النيماتودا في التربة
- محاصيل التغطية وعلاقتها بالنيماتودا
- الكمبوست وعلاقته بمقاومة النيماتودا - الطرق السليمة لتصنيع الكمبوست في مزرعتك

معمل النيماتولوجى والبيوتكنولوجيا - كلية الزراعة - جامعة الفيوم  
٠٨٤ - ٦٣٤٣٩٧٠ ت

E-mail: sanaaharoon@hotmail.com

غير مخصص للبيع

حافظ على نسخك فالقيمة الحقيقية لها ٦٠ جنيه



إخراج وتلخيص  
مجلة إشراقة